ACTA GEOLOGICA POLONICA

VOL. IV, No. 1 — WARSZAWA 1954 — PARS GEOLOGICA

STANISŁAW MAŁKOWSKI

Pamięci Jana Czarnockiego
pracę tę poświęcam

O przejawach wulkanizmu w dziejach geologicznych Gór Świętokrzyskich*

WSTĘP

Rozpoznawanie dowodów działalności wulkanicznej przejawiającej się w ciągu dziejów geologicznych Ziem Polskich i terenów je otaczających następowało powoli, w miarę rozwoju pojęć naukowych, a także w miarę postępu badań oddzielnych regionów. Jakkolwiek znane były St. Staszicowi „porfiro-łopień“ z Nowej Góry i „gatunek trapu, na którym stoi stary wielki zamek Tęczyński“, to jednak wyraża on opinię, że „w całej tutejszej okolicy... nie ma nigdzie gór otchłannych (volcaniques)“. Dalej w tymże dziele Staszica czytamy, że „nigdzie w wszystkich Polski krainach, nigdzie z strony północnej Karpatów, nie ma najmniejszego śladu działań podziemnego ognia, czyli gór otchłannych“ [1].

* Rozprawa niniejsza była przedstawiona w zarysie i głównych tezach na posiedzeniu naukowym Muzeum Ziemi w dniu 20 grudnia 1952 r.

[1] Stanisław Staszic, O ziemiorództwie Karpatów i innych gór i równin Polski. Warszawa, 1815, s. 49, 52, 53, 380.

W cytowanej opinii Staszica zaznaczył się w całej pełni panujący wówczas w Polsce wpływ Wernera, według którego bazalty, diabazy, melafiry (nazywane

Spośród regionów Polski, na których przestrzeni odsłaniają się spod płaszcza osadów plejstoceńskich i holoceńskich utwory starszego wieku, Góry Świętokrzyskie najdłużej ukrywały tajemnice swej przeszłości, nie pozbawionej, jak się okazuje, wielu bardzo interesujących epizodów działalności wulkanicznej.

Pierwszego odkrycia skał wulkanicznych na tym terenie dokonał Jan Czarnocki, który w r. 1919 (*1*) podał wiadomości o występowaniu diabazów w następujących miejscach okolic Łagowa:

1) wąwóz „Prągowiec" pod Bardem, dwa poziomy diabazu (l. c., s. 77),

2) szczyt wzgórza „tworzącego występ w dolinie potoku, stanowiącego dopływ rz. Czarnej" (l. c., s. 77),

3) „wśród podmokłych łąk i pól", po stronie północnej drogi polnej, prowadzącej z Widełek do Zarobin (l. c., s. 90),

4) niewielkie odsłonięcie, widoczne w drodze do Zarobin (l. c., s. 90), oraz

5) odsłonięcie w drodze do Widełek (l. c., s. 90).

W miejscu występowania diabazów między Widełkami i Zarobinami stwierdzono nadto znajdowane w postaci okruchów „łupki kontaktowe, b. silnie zmienione, podobne do jaspisów", a także — „druzy kryształów kwarcu półprzejrzystego i chalcedon, tworzący warstewki do 5 cm grubości o pięknie wyrażonych listewkach przyrostowych".

W podanym w tejże pracy przekroju poprzecznym przez synklinę bardziańską zaznaczono dwa poziomy diabazów między należącymi do górnego gotlandu „łupkami graptolitowymi" i „szarowaką niewachlowską".

W r. 1920 i 1921 J. Samsonowicz odkrywa żyły lamprofirów pod Iwaniskami wśród łupków dolnego kambru (*21, 26*).

W r. 1923 J. Czarnocki (*2*) publikuje opis odnalezionego przez siebie wśród osadów dolnego cechsztynu pod Gałęzicami utworu o charakterze

---

trapami) zaliczane były do skał powstałych w środowisku wodnym, wbrew zdecydowanemu w tymże czasie przekonaniu geologów francuskich, które znane już było w Polsce (por. F. Drzewiński, Początki mineralogii, Wilno, 1816, s. 215-216, 590). Rzecz ciekawa, że w wydanym wcześniej przekładzie „Epok Natury" Buffona (wydanie II, Kraków 1803) Staszic czyni dopisek na str. 197, w którym stwierdza, że „w Polsce znaiduią się również ślady wygasłych otchłaniów. W okolicach Babigóry, Lanckorony, znaiduią się sztuki lawy; dowód, że tam nie daleko musi znaidować się wygasła otchłań". Dalej w tymże dopisku Staszic wspomina, że znajdował między Babią Górą i okolicami Cieszyna „rozczyniaiące się lawy". Porównując treść wypowiedzi w „Epokach Natury" i w „Ziemiorództwie" można by przypuszczać, że dawniej wyrażoną swą myśl o dowodach istniejących niegdyś wulkanów w okolicach Lanckorony, Babiej Góry i Cieszyna uznał Staszic z czasem za niedość uzasadnioną.

martwicy wapiennej z chalcedonem i galeną, który uważa za produkt źródeł gorących.

W r. 1928 J. Czarnocki komunikuje o odnalezieniu nowych odsłonięć diabazów: w pobliżu wsi Czarnej i Kierdona (w dolinie Kierdonki) oraz w Zbelutce (w wąwozie zw. „Chojnowy Dół", *3*). Z innego komunikatu tegoż autora (*4*) dowiedzieliśmy się o znalezieniu tufitów w famenie górnym w Gałęzicach oraz w dolnym karbonie w Zarębach pod Łagowem.

W tymże r. 1928 J. Czarnocki i J. Samsonowicz (*3, 26*) ogłaszają komunikaty o lamprofirach odkrytych pod Cisowem oraz pod Iwaniskami (Wzory, Kabza).

W roku następnym J. Samsonowicz podaje wiadomość o odkryciu lamprofiru w Zielonce pod Klimontowem (*27*).

W r. 1933 J. Czarnocki podaje wiadomość o odnalezieniu tufitów karbońskich w okolicy Kowali (*9*).

W latach 1933-1936 pojawiają się komunikaty Cz. Kuźniara i J. Samsonowicza o złożu pirytu (zawierającym drobne ilości miedzi, ołowiu, arsenu, antymonu, cynku i krzemionki w postaci chalcedonu) w Rudkach pod Nową Słupią (*16, 17, 25*). Opisy i rysunki profilów tego złoża podaje J. Czarnocki w latach 1939 i 1948 (*13, 15*).

J. Czarnocki w r. 1936 publikuje pracę o występującym pod Strawczynkiem złożu barytu, któremu towarzyszy w niewielkich ilościach galena i chalkopiryt. Złoże jest wybitnie metasomatyczne. Autor przypisuje mu wiek trzeciorzędowy (*10*).

W r. 1937 J. Czarnocki podaje wiadomość o znalezieniu w tzw. warstwach barczańskich emsu dolnego zielonych łupków tufitowych, które badał Zb. Sujkowski (*11*).

W r. 1939 tenże autor (J. Czarnocki) ogłasza nowe wiadomości o diabazach, wykrytych na znacznej przestrzeni przy pomocy badań geomagnetycznych w okolicach Łagowa (*13*). W tejże pracy, uzupełnionej mapą i rysunkami profilów, podano wzmianki o nowych miejscach występowania lamprofirów. Autor wspomina również o osadach gotlandzkich złożonych z okruchów skał wulkanicznych, częściowo zapewne tufogenicznych.

W r. 1947 dowiadujemy się z pracy J. Czarnockiego o odkryciu w okolicy św. Katarzyny, dzięki badaniom geomagnetycznym St. Pawłowskiego, żyły diabazowej związanej ze strefą dyslokacji paleozoicznych, poprzecznych względem kierunku pasma łysogórskiego (*14*).

Jak widać z powyższego krótkiego przeglądu, rozporządzamy dziś szeregiem faktów świadczących, że w różnych okolicach dzisiejszych Gór Świętokrzyskich zaznaczyła się kilkakrotnie działalność wulkaniczna, czy to w postaci intruzji (lub ekstruzji) magmy, czy też — tufitów lub osadów wód gorących. Do kategorii ostatnio wymienionych wypada zaliczyć

również znane od dawna na tym terenie złoża minerałów kruszcowych (miedzi, ołowiu i in.), o których znajdujemy pewne mogące nas tu zainteresować wiadomości w nowszej literaturze (*5, 6, 7, 8, 12, 16, 17, 19 20, 22* i in.).

Poza wymienionymi wyżej pracami spis literatury przedmiotu, podany na końcu niniejszej rozprawy, obejmuje kilka opracowań petrograficznych i mineralogicznych: J. Tokarskiego (*32*, 1921 i *33*, 1926), J. Morozewicza (*23*, 1924 i *24*, 1925), M. Karasińskiego i St. Małkowskiego (*18*, 1928), poświęconych diabazom i lamprofirom świętokrzyskim oraz tworzącym je minerałom.

Wobec zamierzonego w swoim czasie podjęcia przez Zakład Mineralogii i Petrografii Muzeum Ziemi opracowania materiałów dotyczących przejawów wulkanizmu na obszarze Gór Świętokrzyskich wydało mi się koniecznym zebranie wyników badań ogłoszonych dotychczas drukiem (rozproszonych w kilku wydawnictwach, niekiedy już trudnych do odnalezienia). Zebrany i ujęty w myśl pewnego planu materiał uzupełniłem wynikami badań własnych oraz uzyskanych od mych współpracowników. W rozdziale końcowym przedstawiam próbę wskazania *cykliczności zjawisk wulkanicznych* w ciągu dziejów geologicznych Gór Świętokrzyskich oraz próbę korelacji przejawów wulkanizmu z procesami orogenezy na tym terenie.

W ten sposób praca niniejsza może dopomóc do wyznaczenia startu i kierunku nowych badań, zmierzających do pogłębienia wiadomości jednego z bardzo ciekawych rozdziałów geologii Gór Świętokrzyskich.

Materiały do opracowań laboratoryjnych zawdzięczam Janowi Czarnockiemu oraz prof. J. Samsonowiczowi. Osobiście poznałem odsłonięcia diabazów w Prągowcu pod Bardem oraz lamprofirów pod Iwaniskami (Wzory i Kabza), jak również pod Klimontowem (Zielonka), dokąd odbyłem wycieczki pod przewodnictwem prof. J. Samsonowicza.

Rozpatrywanie osiągniętych dotychczas wyników badań rozpoczynam od lamprofirów, a następnie z kolei zajmuję się: diabazami, tufitami i osadami hydrotermalnymi.

PRZEGLĄD MATERIAŁÓW

LAMPROFIRY

Między Kranowem na zachód od Daleszyc a Zielonką pod Klimontowem (miejscowościami odległymi od siebie w linii prostej około 51 km) rozrzucone są w obrębie skał dolnego kambru znane dotychczas odsłonięcia żył lamprofirowych:

pod Kranowem (*13*),
w Salkowej Górze pod Daleszycami (*13*),
pod Cisowem, na linii między Daleszycami i Rakowem (*3*),
w pobliżu kol. Wzory pod Iwaniskami (*26*),
przy młynie Kabza pod Iwaniskami (*26*),
przy cegielni Zielonka pod Klimontowem (*27*).

Na podstawie wypowiedzi J. Czarnockiego sądzić można, że znane mu były i inne poza wymienionymi odsłonięcia tych skał, skoro na s. 26 jego pracy (*13*) znajdujemy następujące zdanie, dotyczące miejsc występowania skał magmatycznych: „Na zachód od Daleszyc ilość ich stopniowo maleje".

Lamprofiry tworzą żyły właściwe w silnie sfałdowanych łupkach dolno-kambryjskich. Poza strefą występowania tych łupków nie znaleziono dotychczas nigdzie lamprofirów w Górach Świętokrzyskich.

O odsłonięciu lamprofirów pod *Kranowem* nie mam bliższych wiadomości.

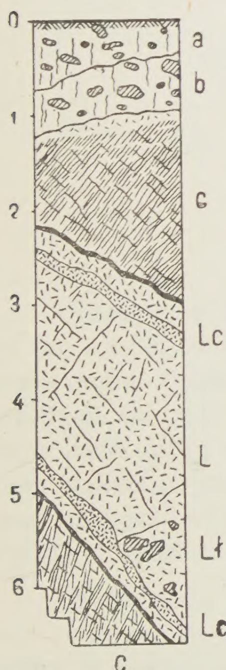


Fig. 1

Żyła lamprofirowa w łupkach dolno-kambryjskich, odsłonięta w szybiku na Górze Salkowej pod Daleszycami (wg J. Czarnockiego, *13*, s. 26)

a iły wietrzelinowe szare z odłamkami kwarcytu dewońskiego, *b* iły wietrzelinowe brudnoczerwone dewońskie z odłamkami kwarcytu, *c* łupki oliwkowożółte, dolno-kambryjskie, *L* lamprofir brudnożółty, z obfitą miką, silnie zwietrzały, *Lc* lamprofir zabarwiony ciemno, tworzący nieregularne smugi w stropie i spągu żyły, *Lł* porwaki łupków w masie lamprofiru

Cyfry z lewej strony oznaczają głębokość w metrach

Żyła na Górze Salkowej przecina łupki pod kątem niemal prostym, przy czym górną część profilu (ponad żyłą), zajmują łupki oliwkowo-żółte (p. fig. 1) o biegu 55^0-235^0, z upadem ku N = 55^0; na dole zaś występują łupki oliwkowe o biegu 100^0-280^0, z upadem ku N = 80^0. Stąd można by wnosić, że żyła wyzyskała szczelinę tektoniczną, wzdłuż której na-

stąpiła pewna dyslokacja (*13*). Miąższość żyły przekracza nięco 2,5 m. Zaznacza się w niej budowa symetryczna. W pobliżu kontaktu żyły ze skałą otaczającą widoczne są ciemne, nieregularne smugi, które by mogły być tłumaczone jako utwór starszej intruzji (żyła złożona) lub raczej — jako związane z odmiennymi warunkami zastygania w strefie kontaktu. W obrębie żyły zauważono porwaki skał łupkowych.

Według opisu J. Czarnockiego lamprofir ten, silnie zwietrzały, barwy brudnożółtej, obfituje w mikę (*13*, s. 26).

Skała ta nie była opracowywana petrograficznie. Okazy jej nie są mi znane.

O żyle z okolic Cisowa wiemy co następuje:

Odkryto ją przy robotach ziemnych na górze Wrześnej w odległości dwóch kilometrów na zachód od Cisowa. Miąższość żyły mała, waha się od 20 do 30 cm. „Żyła przecina pod kątem warstwy łupków oliwkowych, wchodzących w skład fałdu Cisowskiego“ (*3*, s. 37). Lamprofir jest silnie zwietrzały. Stwierdzono w nim obecność biotytu i chlorytu (*3*, *18*).

Analiza chemiczna lamprofiru z Cisowa

Analityk: M. Karasiński (r. 1927)

SiO_2	62,14
TiO_2	1,92
Al_2O_3	13,29
Cr_2O_3	nie znaleziono
Fe_2O_3	5,90
FeO	0,60
MnO	0,10
MgO	3,19
CaO	1,48
BaO	0,18
Na_2O	0,68
K_2O	4,60
P_2O_5	0,64
CO_2	nie znaleziono
H_2O+105^0	3,62
H_2O-105^0	1,60
S	0,07
	100,01

Lamprofir w pobliżu kolonii Wzory występuje w odległości ok. 800 m na SW od Iwanisk, na prawym zboczu dolinki idącej od kolonii. Tworzy on tu „żyłę 1-1,25 m grub., leżącą, jak się zdaje, zgodnie z iłołupkami“, których warstwy mają bieg NW-80^0 i upad ku SSW pod kątem 75^0. „W lamprofirze spotykają się ostrokrawędziaste kawałki jasnych kwarcytów; są to porwaki wyrwane z warstw głębszych kambru“ (*26*, s. 28).

Skała wykazuje skorupowate formy wietrzenia. Bliżej powierzchni silnie zwietrzała, ma barwę rdzawo-żółtą, która głębiej, jak przekonano się na podstawie specjalnie wykonanego wkopu do głęb. 1,5 m, przechodzi w popielato-zielonkawą. Podobnie jak w okazie z Cisowa i tutaj stwierdzono obecność biotytu i chlorytu.

Analiza chemiczna lamprofiru z Wzorów
Analityk: M. Karasiński (r. 1925)

SiO_2	52,32
TiO_2	1,87
Al_2O_3	13,39
Cr_2O_3	ślad
Fe_2O_3	7,38
FeO	4,19
MnO	ślad
MgO	5,33
CaO	1,90
BaO	0,07
Na_2O	2,78
K_2O	1,10
P_2O_5	1,01
CO_2	nie znaleziono
S	nie znaleziono
H_2O+105^0	5,35
H_2O-105^0	3,12
	99,81

Odsłonięcie lamprofiru przy młynie Kabza znane było w odległości 2,5 km na SE od Iwanisk, na brzegu wyrwy po upuście nad rzeczką Koprzywianką. Tworzy tu on żyłę mającą od 30 do 50 cm miąższości, która przebiega na ogół zgodnie z biegiem łupków (upad 80° ku S). Łupki ilaste, z dość obfitą miką (barwy żółtawej lub popielatej, niekiedy z odcieniem zielonkawym) są przeławicone warstewkami łupków kwarcytowych, zawierających wpryśnięcia pirytu. Łupki te w pobliżu żyły mają bieg NW 85° i upad ku SSW 70°.

„W kontakcie z żyłą iłołupki są słabo zwichrzone i wykazują konsystencję nieco inną, niż normalna, mianowicie są bardziej zwięzłe i cięższe oraz zawierają nieco obficiej piryt" (*26*, s. 38).

Według J. Samsonowicza przynależność tych łupków do dolnego kambru nie ulega wątpliwości.

Żyła ma budowę symetryczną. Środek (miąższości 5-7 cm) odznacza się strukturą bardziej gruboziarnistą, gdy tymczasem części brzeżne przyległe do kontaktu są drobnoziarniste. W obrębie żyły widoczne są liczne

szczeliny. Szczególniej rzucają się w oczy dwie szczeliny podłużne oddzielające część środkową żyły od jej części brzeżnych (26).

Lamprofir z Kabzy odznacza się barwą popielato-szarą. Gołym okiem łatwo w nim na tle masy drobnoziarnistej zauważyć blaszki biotytu oraz białe skupienia kalcytu.

Szlif mikroskopowy wykazuje wybitnie porfirową strukturę tej skały. Prakryształy tworzą blaszkowate osobniki biotytu. Widoczne są również postacie pseudomorficzne przypominające kryształy oliwinu (pl. IV, fig. 1).

Analiza chemiczna lamprofiru z Kabzy

Analityk: W. Jacek (r. 1927)

SiO_2	36,17
TiO_2	1,53
Al_2O_3	13,50
Cr_2O_3	ślad
Fe_2O_3	5,59
FeO	nie ozn.
MnO	2,08
MgO	3,94
CaO	14,37
Na_2O	1,48
K_2O	1,41
CO_2	14,79
P_2O_5	1,07
S	nie ozn.
$H_2O + 105^0$	2,56
$H_2O - 105^0$	1,23
	99,72

Lamprofir w Zielonce (w odległości ok. trzech km na S od Klimontowa) był zauważony po raz pierwszy przez prof. J. Samsonowicza (27) w postaci żyły odsłoniętej w gliniance przy cegielni na przestrzeni ok. 20 m (wiadomość udzielona mi ustnie). W dwóch wkopach badawczych, odległych od siebie ok. 11 m (które odwiedziłem w maju r. 1929 w towarzystwie prof. Samsonowicza) szerokość odsłoniętej żyły wynosiła od 1,25 m do 2,00 m. Żyła przebiega niezgodnie wśród łupków dolnokambryjskich, ustawionych prawie pionowo. W jednym z wkopów widać, że żyła ma przebieg nieregularny, co się zaznacza na załączonym diagramie (fig. 2). Zdaje się, że mieliśmy tu do czynienia z miejscem rozgałęzienia żyły. Zwrócona ku NE powierzchnia żyły miała bieg zbliżony do NW 300°.

Zarówno żyła, jak i otaczające ją łupki są w stanie daleko posuniętego zwietrzenia. Dzięki bliskiemu sąsiedztwu wody gruntowej mają one

konsystencję plastycznej gliny, co uczyniło z nich surowiec ceglarski. Należy przypuszczać, że wyraźnie zielono-szara barwa zwietrzałego lamprofiru była przyczyną nazwy cegielni („Zielonka").

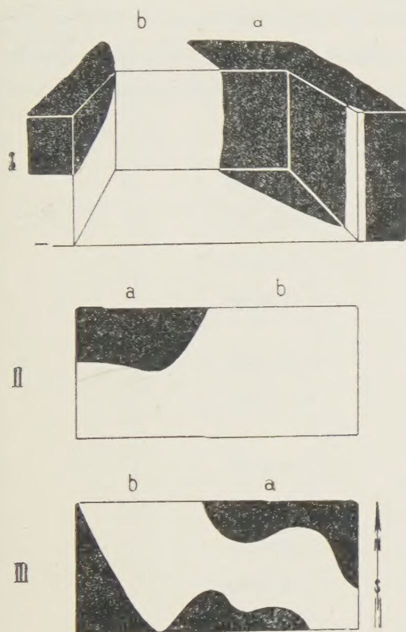


Fig. 2

Diagram wkopu wykonanego w obrębie żyły lamprofiru w Zielonce pod Klimontowem (w 1929 r.) w ujęciu schematycznym. Długość wkopu ca. 3,2 m, szerokość — ca. 2,0 m, głębokość — 1,9 m.
a łupki dolno-kambryjskie, *b* lamprofir; *I* wnętrze od strony pd.-zachodniej, *II* ściana pd.-zachodnia widziana z zewnątrz, *III* widok z góry (rys. ten zawdzięczam prof. J. Samsonowiczowi, pod którego kierunkiem wkop był wykonany)

W górnej części żyły widoczne były liczne gniazda limonitu. Poniżej 1 m gniazda te zanikają. W gliniastej masie żyły zachowała się względnie dobrze struktura skały magmatycznej, pozwalająca wyróżnić w jednym miejscu postacie pseudomorficzne jakichś składników femicznych. Szlif mikroskopowy wykonany z innej części żyły ujawnił strukturę porfirową skały i prakryształy rozłożonych przypuszczalnie skaleni (pl. IV, fig. 2).

Lamprofir z Zielonki nie był analizowany. W próbie badanej stwierdzono brak węglanu wapniowego.

Wyniki badań spektrograficznych lamprofirów z Wzorów, Kabzy i Zielonki

Serię próbnych oznaczeń spektrograficznych wykonano przy zastosowaniu łuku przerywanego prądu zmiennego (5-6 amp.) i użyciu elektrod miedzianych na aparacie Hilgera w Zakładzie Fizyki Technicznej Instytutu Chemii Ogólnej. Oznaczenia te mogliśmy wykonać dzięki uprzejmości Kierowniczki tego Zakładu mgr. J. Świętosławskiej. Zawdzięczając uprzejmości Kierownika Zakładu Fizyki Doświadczalnej U. W.

(c. d. — s. 12)

Tabela 1

Wyniki wstępnych oznaczeń spektrograficznych lamprofirów z Kabzy, Wzorów i Zielonki oraz diabazu z Barda, wykonanych przez mgr E. Gajdównę metodą warstwy katodowej

Symbol pierwiastka	*Charakterystyczne linie widmowe*		Kabza	Wzory	Zielonka	Bardo
Cr	2731,90	3014,76	+	+	+	+
	2780,71	3014,92				
	2910,91	3030,25				
	2971,11	3034,20				
	2985,99	3593,48				
	2991,89	4254,34				
V	2700,96	2942,35	+	+	+	+
	2892,40	2952,08				
	2892,67	2955,80				
	2893,32	2962,78				
	2903,07	2975,65				
	2910,21	3183,42				
	2914,93	3183,99				
	2924,65	3271,11				
	2930,81	4379,24				
Co	3042,47 [3]	3044,00 [1]	+	—	+	—
Ni	2312,36	3232,94	+	+	+	+
	2345,53	3243,06				
	2992,59 [1]	3320,26				
	3064,63					
Cu	2392,64 [2]	2618,38 [3]	+	+	+	—
	2492,15 [1]	2824,38 [4]				
Zn	2608,60 [1]	2800,80 [3]	+	+	+	—
	2800,00					
As	2370,77		+	+	+	+
Bi	2809,63		+	—	—	—
Mo	2679,80		+	—	+	—

T a b e l a 1 (c. d)

Wyniki wstępnych oznaczeń spektrograficznych lamprofirów z Kabzy, Wzorów i Zielonki oraz diabazu z Barda, wykonanych przez mgr E. Gajdównę metodą warstwy katodowej

Symbol pierwiastka	*Charakterystyczne linie widmowe*	Kabza	Wzory	Zielonka	Bardo
Pt	2646,89 [4]	+	+	+	ślad
	2659.44 [3]				
	2733,94 [3]				
	2913,55 [6]				
	3064,71 [5]				
Ir	2368.03 [7]	+	+	—	+
	2564.17 [2]				
Ru	2456,44 [3]	+	+	+	+
	2591,11 [7]				
	2810.55 [1]				
	3064.83 [1]				
Rh	3434,90	+	+	+	+
In	2460.08	—	+	—	—
Ba	2335,25 [8]	+	+	+	+
	2347,58 [9]				
	2634,80 [1]				
	3071,60 [10]				

[1] Linia stwierdzona jedynie w Zielonce
[2] ,, ,, ,, ,, Kabzie i Wzorach
[3] ,, ,, ,, ,, Kabzie
[4] ,, ,, ,, ,, Kabzie i Zielonce
[5] ,, ,, ,, ,, Kabzie, Wzorach, Zielonce, Bardzie (ślad)
[6] ,, ,, ,, ,, Zielonce i Bardzie (ślad)
[7] ,, ,, ,, ,, Kabzie, Wzorach, Bardzie
[8] ,, ,, ,, ,, Kabzie, Wzorach i Zielonce
[9] ,, ,, ,, ,, Wzorach
[10] ,, ,, ,, ,, Kabzie i Bardzie

Prof. Dra S. Pieńkowskiego wykonano oznaczenia wstępne zawartości małych i śladowych ilości pierwiastków metodą warstwy katodowej, przy użyciu aparatu Hilgera (duży model); stosowano prąd stały o natężeniu 18 amp., przy czym używano elektrod grafitowych (wyrób krajowy: Gliwice).

Obu wymienionym osobom pozwalam sobie na tym miejscu złożyć gorące podziękowanie w imieniu Zakładu Mineralogii i Petrografii Muzeum Ziemi.

Dwie serie oznaczeń wykonała w r. 1952 mgr Eugenia Gajdówna. st. asystentka Muzeum Ziemi. Fotogramy wykonano na kliszach Ilford Range (średnio czułych). Linie spektralne, utrwalone na fotogramach, identyfikowano według atlasów Brode'a i Göslera, posługując się wykonywanym jednocześnie (jako wzorcem) fotogramem widma żelaza. W celu eliminacji błędów, wynikających z możliwych zawsze zanieczyszczeń elektrod, wykonywano każdorazowo fotogram widma używanej elektrody.

Wyniki wstępnych oznaczeń spektrograficznych lamprofirów oraz diabazu z Barda, wykonane metodą warstwy katodowej (p. wyżej), podano na załączonej tabeli 1. Oznaczenia, wykonane przy zastosowaniu łuku przerywanego prądu zmiennego, pozwoliły nadto stwierdzić w próbkach: z Kabzy — Pb, Ce, Sc, z Wzorów i Zielonki — Pb.

Rzut oka na uzyskane wyniki wskazuje, że badane lamprofiry ujawniają w swym składzie w sposób wyraźny pierwiastki charakterystyczne dla środowisk magmy zasadowej (V, Cr, Co, Ni, grupa platynowców). Należy zauważyć, że dwa spośród wymienionych w tabeli 1 pierwiastków, jako stwierdzonych na drodze spektralnej, tj. Cr i Ba, odnaleziono także metodą zwykłych badań chemicznych.

Pokrewieństwo magmatyczne lamprofirów świętokrzyskich

Rozporządzając wynikami trzech rozbiorów chemicznych (dokonanych na materiale uległym w znacznym stopniu wietrzeniu) oraz wstępnych badań spektrograficznych, nie można wysnuwać zbyt daleko idących wniosków o charakterze magmy, która dała początek rozpatrywanym tu skałom. W związku z tym zastrzeżeniem przedstawiam jedynie uwagi: 1^0 o podobieństwach i różnicach dających się zauważyć między lamprofirami świętokrzyskimi i lamprofirami Wyżyny Śląsko-Krakowskiej oraz 2^0 o pewnych cechach chemicznych wskazujących na związek opisywanych skał z diabazami świętokrzyskimi.

1^0 Lamprofir, o którego występowaniu wśród skał dolno-karbońskich facji kulmowej w Głazówce pod Zawierciem wspomina F. Rutkow-

ski [2], tworzy żyłę przebitą wierceniem na głębokości od 519,2 m do 520,6 m. Skała ta ma barwę popielato-szarą; widoczne są gołym okiem blaszki biotytu oraz skupienia kalcytu. Struktura — holokrystaliczno-porfirowa. Nieopublikowane dotychczas wyniki jej analizy chemicznej były następujące:

Analiza chemiczna lamprofiru z Głazówki
Analityk: M. Karasiński (r. 1925)

SiO_2	—	37,85
TiO_2	—	1,67
Al_2O_3	—	14,55
Cr_2O_3	—	ślad
Fe_2O_3	—	2.77
FeO	—	4,80
MnO	—	0,07
MgO	—	3,75
CaO	—	12,81
BaO	—	0,14
Na_2O	—	1,35
K_2O	—	3,80
CO_2	—	9,43
P_2O_5	—	0,37
S	—	0,25
H_2O+105^0	—	4,01
H_2O-105^0	—	2,60
		100,22
$-O=S_2$		0,06
		100,16

Wyglądem zewnętrznym, obecnością biotytów jako prakryształów [3], a także strukturą i zawartością kalcytu skała przypomina lamprofir z Kabzy. Pod względem chemicznym podobieństwo wyraża się w zbliżonej zawartości procentowej w obu skałach SiO_2, TiO_2, Al_2O_3, CaO, MgO i Na_2O. Istotne różnice ujawniają się w zawartości sumy tlenków żelaza, MnO, K_2O, P_2O_5 i $H_2O + 105^0C$. Chrom stwierdzono chemicznie w obu skałach. Bar, obecny w lamprofirze z Głazówki w ilości stosunkowo znacznej (0,14%), nie był oznaczany w lamprofirze z Kabzy[4].

Jakkolwiek na podstawie dotychczasowych wyników badań oba lamprofiry (z Kabzy i z Głazówki) wypada uznać za zbliżone do siebie

[2] F. Rutkowski: Otwór świdrowy w Głazówce, Pos. Nauk. P. I. G. Nr 19-20, W-wa, 1928, s. 36-37.

[3] W szlifie mikroskopowym lamprofiru z Głazówki zauważono pseudomorfozy po prakryształach przypuszczalnie amfibolu.

[4] Stwierdzony spektroskopowo, p. wyżej tabela 1.

w zakresie układu systematycznego, nie mamy podstaw do twierdzenia, że są one produktem tegoż samego procesu różnicowania się magmy, odbywającego się w określonym okresie geologicznym na szerszej przestrzeni, w zasadzie bowiem podobny proces mógł zachodzić w dwóch odległych od siebie epokach.

Skała żyłowa z Dziewek pod Siewierzem, zaliczana pierwotnie do lamprofirów (*26*), lecz mająca pewne cechy aplitów (*18*), różni się składem chemicznym i charakterystyką petrograficzną od lamprofirów z Cisowa, Wzorów i Kabzy.

Ze względu na dowody obecności w niej skaleni przypomina ona skałę z Zielonki. Stwierdzono w niej chemicznie bar, lecz nie stwierdzono obecności znajdowanego we wszystkich lamprofirach świętokrzyskich chromu.

Nieopublikowane dotychczas wyniki analizy chemicznej tej skały były następujące:

Analiza chemiczna skały żyłowej z Dziewek pod Siewierzem
Analityk: M. Karasiński (1925)

SiO_2	—	50,91
TiO_2	—	2,20
Al_2O_3	—	19,09
Cr_2O_3	—	—
Fe_2O_3	—	5,58
FeO	—	0,60
MnO	—	ślad
MgO	—	2,05
CaO	—	3,42
BaO	—	0,08
Na_2O	—	0,89
K_2O	—	9,55
CO_2	—	1,15
P_2O_5	—	0,62
F_2	—	0,15
S	—	0,06
H_2O-105^0	—	2,67
H_2O+105^0	—	1,33
		100,35
$-O=F_2$	—	0,06
		100,29

Porównanie składu chemicznego analizowanych dotychczas lamprofirów świętokrzyskich ze skałą z Dziewek nie wykazuje (poza zawartością

baru i wspólną wszystkim tym skałom stosunkowo znaczną zawartością TiO_2) szczególnych podobieństw.

2[0] Ze względu na niedalekie sąsiedztwo miejsc występowania lamprofirów świętokrzyskich i diabazów z okolic Barda pod Łagowem wykonano badania spektrograficzne orientacyjne, mające na celu wykrycie pokrewieństwa chemicznego między lamprofirami i przypuszczalną ich magmą macierzystą (*18*, s. 41). Wyniki tych badań, dokonanych przez mgr. E. Gajdównę w warunkach opisanych wyżej (na s. 12) przy użyciu prądu stałego o natężeniu 18 amp., podane są w tabeli 1 (s. 10 i 11). Wyniki te, stwierdzające zawartość w badanym diabazie V, Cr, Ni, As i platynowców oraz Ba, wskazują na możliwość komagmatyzmu opisywanych lamprofirów z diabazami. Czy można zatem twierdzić, że poznane dotychczas lamprofiry są związane z wylewem czy też intruzją diabazów z terenu niecki bardziańskiej? Sądzę, że twierdzić tego nie można, gdyż pokrewieństwo magmatyczne nie wyłącza możliwości związku intruzji lamprofirów z inną wcześniejszą niż bardziańska lub ew. późniejszą fazą intruzji tejże magmy diabazowej, przenikającej ku powierzchni Ziemi ze sfery Simy.

Wietrzenie lamprofirów świętokrzyskich

Jak wiadomo, lamprofiry należą do skał ulegających łatwo procesom wietrzenia i lamprofiry świętokrzyskie nie stanowią wyjątku z tej reguły. Stopień wietrzenia tych skał bywa jednak rozmaity. Między skałą mającą konsystencję gliny, eksploatowaną w Zielonce, i skałą z Kabzy, odznaczającą się względnie największą świeżością, mamy przykłady pośrednich stanów zwietrzenia. Zjawisko wietrzenia opisywanych lamprofirów, dające się śledzić w różnych fazach, pozwala najpierw podzielić te skały na dwie grupy: 1) lamprofiry zawierające kalcyt, 2) lamprofiry odwapnione. Do pierwszej grupy należy lamprofir z Kabzy (oraz, spoza lamprofirów świętokrzyskich, lamprofir z Głazówki), do drugiej — lamprofiry z Wzorów, Cisowa i Zielonki. Przyjmując, że analizowane okazy lamprofirów z Kabzy, Wzorów i Cisowa (odznaczające się dostrzegalną okiem nieuzbrojonym zawartością biotytu, będącego w rozmaitym stanie zachowania) reprezentują różne fazy wietrzenia jednego i tegoż samego typu skały, otrzymujemy obraz następujący: lamprofir z Kabzy ma charakter względnie najwcześniejszego produktu wietrzenia skały świeżej, która dotychczas nie jest poznana. Dalej posunięty proces wietrzenia znajdujemy w wyniku analizy skały z Wzorów, a najdalszą fazę zwietrzenia wśród skał analizowanych mamy w okazie z Cisowa. Liczba trzech zaledwie rozbiorów chemicznych (w tym jeden bez oznaczenia $Fe^{\cdot\cdot}$) nie może być wystarczającą podstawą dla dalej sięgających wniosków. Tym niemniej rozejrzenie się w tabeli 5, która podaje wyniki obliczeń kationów

(łącznie z Si, C i P) w komórce wzorcowej [5] (przypadających na 160 atomów tlenu), pozwala uchwycić z grubsza charakter procesu wietrzenia w badanych skałach. Brak oznaczenia Fe˙˙ w skale z Kabzy uniemożliwia obliczenie składu normatywnego. Ograniczyłem się przeto do obliczenia składu komórki wzorcowej metodą F. W. Bartha, którą w odniesieniu do lamprofiru z Kabzy należy traktować z zastrzeżeniem co do zawartości jonów Fe˙˙˙.

Tabela 2

Procenty atomowe (odpowiedniki % mol.)

Pierwiastek	Kabza	Wzory	Cisów
Si	34,05	54,38	63,14
Ti	1,09	1,46	1,47
Al	14.98	16,40	15,92
Fe˙˙˙	3,96	5,77	4,51
Fe˙˙	nie ozn.	3,65	0,51
Mn˙˙	1,66	nie ozn.	0,09
Mg	5,52	8,25	4,83
Ca	14,49	2,12	1,61
Ba		0,03	0,07
Na	2,70	5,60	1,34
K	1,70	1,46	5,96
P	0,85	0,88	0,55
C	19,00		
	100,00	100,00	100,00

Tabela 3

Liczby atomów tlenu odpowiadające % atomowym pierwiastków wg tabeli

Pierwiastek	Kabza	Wzory	Cisów
Si	68,10	108,76	126,28
Ti	2,18	2,92	2,94
Al	22.47	24,60	23,78
Fe˙˙˙	5,94	8,66	6,77
Fe˙˙		3,65	0,51
Mn˙˙	1,66		0,09
Mg	5,52	8,25	4,83
Ca	14,49	2,12	1,61
Ba		0,03	0,07
Na	1,35	2,80	0,67
K	0,85	0,73	2,98
P	2,13	2,20	1,27
C	38,00		
	162,69	164,72	171,80

[5] Obliczanie składu „komórki wzorcowej" odbywa się jak następuje. Liczb[y] procentów wagowych tlenków dzielimy przez liczby ciężarów drobinowych, a wię[c] liczba procentów wagowych SiO_2 dzielona jest przez 60,06, MgO — przez 40,3 itd. Jeśli jednak tlenek zawiera dwa kationy, jego ciężar drobinowy zmniejszam do połowy otrzymując w ten sposób odpowiednie dzielniki: dla Al_2O_3 — 50,9 (= 1/2. 101,94), dla K_2O — 47,10 itd. W ten sposób, jako odpowiednik procentów molekularnych, otrzymujemy stosunek procentowy atomów (jonów) pierwiastkó[w] związanych z tlenem, które wchodzą w skład skały. Stąd uzyskujemy liczby procentowe atomów tlenu związanych z tymi pierwiastkami i następnie liczby procentowe tychże pierwiastków przypadające na przyjętą (jako orientacyjną) liczb[ę] 160 atomów tlenu. Te właśnie liczby przedstawiają nam tzw. „komórkę wzorcową" („standard cell"). Zawartość wody obliczana jest oddzielnie. (T. F. W. Barth, Oxyge[n] in rocks: a basis for petrographic calculations. J. Geol. vol. 56, No. 1, 1948, pp. 50-6[0]

Liczba atomów (jonów) pierwiastków metalicznych oraz Si, P i C, przypadających na 160 atomów tlenu:

w lamprofirze z Kabzy	=	98,35
„ „ z Wzorów	=	97,14
„ „ z Cisowa	=	93,13

W lamprofirze z Kabzy rzuca się w oczy przede wszystkim duża ilość węglanów. Opierając się na wynikach analizy chemicznej należy stwierdzić, że nie jest to tylko węglan wapniowy, gdyż zawartość atomów C przewyższa o 4,44% liczbę atomów Ca. Wypadałoby przypuszczać, że obok $CaCO_3$ występuje $FeCO_3$, a może i $MgCO_3$. Znaczna zawartość H_2O, ulatniającej się w temperaturze ponad $+105^0C$ (2,56%), wskazuje na możliwość występowania w tej odmianie lamprofiru (poza stwierdzonym biotytem i produktami jego rozkładu) drobnych ilości zeolitów, trudnych do dostrzeżenia wskutek małych rozmiarów i wykruszania się z preparatów mikroskopowych, o czym należałoby pamiętać przy dalszych badaniach. Wypełnienie próżni skały z Kabzy węglanami i innymi produktami rozkładu glinokrzemianów w rodzaju zeolitów mogłoby świadczyć o oddziaływaniu na nią wód termalnych.

Porównanie składu zawartości komórki wzorcowej lamprofiru z Kabzy z takąż komórką lamprofiru z Wzorów wskazuje na całkowite usunięcie atomów C i ubytek Ca, wielki, lecz nie równoważący ubytku C. Jako przybytek (nieco większy od ubytku C) notujemy Si. Charakterystycznym wydaje się przybytek Mg i Na (przy małym ubytku K). Poza tym wyraźny przybytek uwidocznia się w glinie i żelazie, a także manganie oraz w zawartości wody. Można by przypuszczać, że mamy do czynienia w tej skale z wodorotlenkami wymienionych metali. Zaznacza się również mały przybytek tytanu. Czyniąc te porównania musimy pamiętać, że opierają się one na założeniu, że lamprofir z Wzorów w stanie świeżym ma ten sam skład co i lamprofir z pobliskiej Kabzy. Czy założenie to jest słuszne w takim zakresie, aby porównanie powyższe zyskało zupełnie pewną podstawę, zdecydować dziś nie umiem. Podaję je w tej rozprawie, jak i niektóre inne dociekania, z myślą, że mogą one przydać się w przygotowywaniu planów badań dalszych, wykonywanych w warunkach bardziej sprzyjających. Ubytek 18,69% atomów C przy jednoczesnym ubytku 12,19% atomów Ca w lamprofirze z Wzorów (w porównaniu z lamprofirem z Kabzy) wskazuje, że nie wchodziło tu w grę proste wyługowanie $CaCO_3$. Jednoczesny przyrost magnezu i żelaza oraz Si (19,34%) zdaje się wskazywać, że poza procesem wyługowywania $CaCO_3$ odbywało się wiązanie jonów Ca i innych ze wzrastającymi liczebnie jonami Si. Czy istotnie mamy tu do czynienia z metasomatycznym wypieraniem węgla przez krzem i tworzeniem się, zamiast węglanów, krzemia-

Tabela 4
„Komórki wzorcowe” lamprofirów

Pierwiastek	Kabza	Wzory	Cisów
Si	33,49	52,83	58.80
Ti	1,07	1,42	1.37
Al	14,73	15,93	14,83
Fe···	3,89 (Fe··· + Fe··)	5,60	4,20
Fe··		3.55	0,47
Mn··	1,63		0,08
Mg	5,43	8,01	4,50
Ca	14,25	2,06	1,50
Ba		0,03	0,07
Na	2,66	5,44	1,25
K	1,67	1,42	5,55
P	0,84	0,85	0,51
C	18,69		
	98,35	97,14	93.13

Tabela 5
Porównanie komórek wzorcowych lamprofirów

Pierwiastek	Lamprofir ze Wzorów w porównaniu z lamprofirem z Kabzy wykazuje		Lamprofir z Cisowa w porównaniu z lamprofirem ze Wzorów wykazuje	
	przybytek	*ubytek*	*przybytek*	*ubytek*
Si	19,34		5.97	
Ti	0,35			0,05
Al	1.20			1,10
Fe···				1,40
Fe··				3,08
Mg	2,58			3,51
Ca		12.19		0,56
Na	2.58			4,19
K		0,25	4.13	
C		18,69		

nów, czy też — z wyługowywaniem węglanów i osadzaniem się krzemionki, rozstrzygnąć mogą jedynie szczegółowe studia mineralogiczne. Brak oznaczenia Fe" w skale z Kabzy uniemożliwia obliczenie składu normatywnego tej skały, co pozwoliłoby przedstawić liczbowo rezultaty tego procesu, możliwe do uchwycenia obecnie jedynie w ujęciu przybliżonym.

Porównanie składu komórki wzorcowej skał z Wzorów i z Cisowa wskazuje na przybytek Si i K w lamprofirze z Cisowa i ubytek Na, Mg, $Fe^{\cdot\cdot}$, $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$, Al, Ca, P, a także — na dość znaczny ubytek H_2O. Należy tutaj podkreślić równorzędność przybytku K z ubytkiem Na. Jeżelibyśmy przyjęli, że lamprofiry z Cisowa, Wzorów i Kabzy reprezentują rozmaite stadia przeobrażeń jednej i tej samej odmiany skały (co nie jest dowiedzione, lecz tylko przypuszczalne), to należałoby uznać, że okaz lamprofiru z Cisowa przedstawia stadium przeobrażeń stosunkowo najdalej posuniętych (p. tabele 4 i 5), co zgadza się z obserwacją, wspomnianą na s. 15.

DIABAZY (BAZALTY) ŚWIĘTOKRZYSKIE

Jan Czarnocki, odkrywca skały wulkanicznej zasadowej na obszarze Gór Świętokrzyskich, kierując się orzeczeniem J. Morozewicza stosował do niej w swej pracy z r. 1919 i w publikacjach późniejszych nazwę *diabazu*. Tej samej nazwy używał J. Morozewicz w celu oznaczenia tej skały w swych rozprawach oraz w wydaniu polskim „Zasad nauki o skałach" H. Rosenbuscha. Nazwę *bazaltu* proponował stosować do niej (w r. 1921) i używał jej w swym podręczniku „Petrografii" (w r. 1928) J. Tokarski.

Stosowanie nazwy diabazu lub bazaltu do opisywanej tu skały jest właściwie sprawą umowy. Kryterium wieku, wystarczające dawniej do dzielenia skał o cechach petrograficznych bazaltów na diabazy i bazalty, zostało słusznie odrzucone. Istnieje dążność do całkowitego poniechania nazwy diabazu, nawet wtedy, gdy mamy do czynienia ze skałą magmatyczną typu bazaltowego, postaci żyłowej, uległą chlorytyzacji lub innym podobnym przeobrażeniom. W tym przypadku bywa stosowana nazwa metabazaltu. Zwolennicy pozostawienia nazwy diabazu ograniczają jej zakres do skał intruzyjnych.

Uważając jednak sprawę wyboru nazwy skały w danym przypadku za nieistotną będę stosował do niej tradycyjną nazwę *diabazu świętokrzyskiego* jako pierwszą nadaną tej skale. Wyrażam przy tym nadzieję, że sprawa zarówno tej nazwy jak i szeregu innych terminów petrograficznych polskich będzie rozpatrzona, wcześniej czy później, przez kompetentne gremium, które zajmie się ustaleniem polskiego słownictwa petrograficznego i mineralogicznego.

Diabazy świętokrzyskie znane są dziś z terenu tzw. niecki lub synkliny bardziańskiej na obszarze położonym między Łagowem i Rakowem oraz w okolicy Św. Katarzyny, w obrębie Doliny Wilkowskiej.

Diabazy synkliny bardziańskiej

Na mapie geologicznej, opracowanej przez J. Czarnockiego na podstawie odsłonięć naturalnych i sztucznych, jak również na podstawie wykonanych w r. 1937 zdjęć geomagnetycznych, diabazy niecki bardziańskiej zaznaczają się w postaci elipsy wydłużonej w kierunku WNW-ESE, w której przedłużeniu ku WNW widoczny jest fragment pojedynczej żyły diabazowej (*13*). Oś dłuższa wspomnianej elipsy ma około 27 km, krótsza — około 2 km (p. fig. 3).

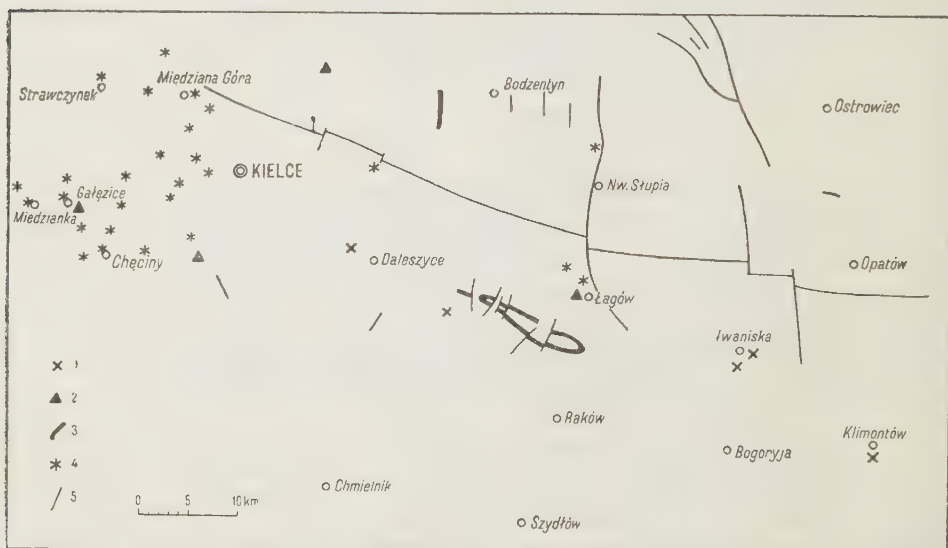


Fig. 3

Mapka rozmieszczenia materiałów pochodzenia wulkanicznego na terenie Gór Świętokrzyskich

1 lamprofir, *2* tufit, *3* diabaz, *4* utwory hydrotermalne, *5* kierunki dyslokacji

Najczęściej cytowane w literaturze jest odsłonięcie diabazów w wąwozie „Prągowiec" pod Bardem (pl. I). Stąd pochodzą okazy opisane przez J. Tokarskiego i J. Morozewicza. Odsłonięcie to znajduje się również na linii przekroju przez synklinę bardziańską, opublikowanego przez J. Czarnockiego (*1*, s. 81).

Według J. Morozewicza, który opisuje dokładniej odsłonięcie diabazów,

„Żyła skały ogniowej ukazuje się wyraźnie... w samym korycie potoku Kierdonki, nieco poniżej Prągowca. Kierunek jej jest dość wyraźny — NW 285° — nie zdaje się być różny od biegu warstw łupkowych i leżących w ich stropie szarogłazów sylurskich (NW 310°)" (*24*, s. 1.).

Upad skał osadowych i „żyły" wynosi według tego badacza 50°-70° ku SW (*24*). J. Czarnocki podaje, że szarowaki sylurskie posiadają tam upad ku S dochodzący do 60° (*1*).

Diabazy występują stale w jednym poziomie stratygraficznym, przy czym obecnością swą wyznaczają granicę dwóch facji osadów górnosylurskich (ludlow). Cytuję z pracy J. Czarnockiego (*13*, s. 24):

„Poniżej diabazów mieści się seria graptolitowa, złożona z łupków z fauną o wybitnej przewadze graptolitów. Reprezentuje ona poziom graptolitowy z *Monograptus nilssoni* i *M. scanicus* dolnego ludlowu, charakterystyczny tym, że często występują w nim konkrecje wapienne (Zbelutka, Bardo i Niestachów). Powyżej diabazów mieści się wyższa seria ludlowu, odmienna nie tylko litologicznie, lecz i faunistycznie. W niej dominują łupki, częściowo oliwkowo zabarwione (zbliżone facjalnie do kambryjskich), w których graptolity giną niemal zupełnie, lub występują tylko sporadycznie. Najbardziej charakterystyczną cechę tej serii stanowią wkłady szarogłazów detrytycznych, złożonych z okruchów skał wylewnych, wyglądem przypominających arkozy ...Zmiana facji graptolitowej na szarogłazową w ludlowie jest zjawiskiem b. interesującym i niewykluczone, że przyczyna tego wiąże się z wylewem diabazów tegoż czasu".

W wyniku swych badań J. Czarnocki doszedł do wniosku, że „wylewy diabazów na równi z osadami syluru biorą udział w tektonice fałdowań hercyńskich".

W dwóch miejscach stwierdzono dwudzielność utworu diabazowego. W pracy z r. 1919 J. Czarnocki, opisując najwyższe warstwy łupków graptolitowych w wąwozie Prągowca pod Bardem, pisze (*1*, s. 77):

„Seria tych właśnie łupków przecięta jest intruzjami diabazów, tworzących dwa nieznacznej grubości wkłady przedzielone łupkami. Niżej leżący płat diabazów dochodzi do 3 m grubości, gdy wyższy nie przekracza 1 m".

Wspomniane wyżej badania geomagnetyczne doprowadziły do stwierdzenia w okolicach wsi Wojteczki „dwudzielności pokładu skał wylewnych" (*11*, s. 25). Zbadanie profilu stratygraficznego w tym miejscu było wówczas niemożliwe ze względów technicznych.

Odpowiedzią na pytanie: czy dają się zauważyć zmiany kontaktowe skał osadowych w bezpośrednim ich zetknięciu z diabazami w spągu i w stropie utworu wulkanicznego, może być notatka J. Czarnockiego (*11*, s. 21):

„Kontakty diabazów z łupkami w spągu nie ujawniają szczególnych zmian, a jedynym ich wyrazem jest silniejsze okrzemionkowanie łupków".

Odwiedziwszy w r. 1935 odsłonięcie diabazów w Prągowcu stwierdziłem, że łupki, będące w kontakcie z powierzchnią utworu diabazowego i wykazujące zgodny z nim upad ku południowi, zdradzają miejscami wyraźne zmiany, dające się śledzić do 30 cm od miejsca bezpośredniego styku z powierzchnią diabazu. Skłonny byłem wówczas do interpretowania tego faktu jako zjawiska wywołanego „spieczeniem" łupków na skutek intruzji diabazu. Na poparcie tego przypuszczenia znajdowałem inny fakt, że diabaz w strefie kontaktu jest drobnoziarnisty i dopiero w odległości około 1 m od kontaktu wielkość przeciętnych składników jego struktury wzrasta. Biorąc pod uwagę, że mamy tu do czynienia ze stropem utworu diabazowego (J. Czarnocki, *1*) i przyjmując tę interpretację musielibyśmy uznać, że mamy tu do czynienia istotnie z żyłą pokładową, czemu dał wyraz J. Czarnocki w swych pierwszych wypowiedziach (*1*, *3*) i co przyjmował J. Morozewicz, który opierał się na ocenie różnic struktury diabazu przy kontakcie i w głębi (*19*, s. 45). Brak tekstury gąbczastej lub żużlowej w stropie utworu diabazowego łącznie z przytoczonymi wyżej obserwacjami przemawia na korzyść wspomnianych tu poglądów J. Czarnockiego i J. Morozewicza o żyłowym charakterze tego utworu. Późniejsza atoli opinia J. Czarnockiego (*13*), oparta na szeregu obserwacji stwierdzających zadziwiające utrzymywanie się utworu diabazowego na znacznej przestrzeni w jednym poziomie w obrębie łupków ludlowu, skłania do poddania rewizji poglądu, że diabazy bardziańskie tworzą żyłę, nie zaś pokrywę powstałą na skutek wylewu na powierzchni litosfery.

Mając na myśli nową będącą przed nami fazę badań przejawów wulkanizmu, zadokumentowanych na obszarze Gór Świętokrzyskich, pragnąłbym uczynić na tym miejscu jedno zastrzeżenie, które dotyczy konieczności zebrania jak największej liczby obserwacji stref kontaktowych między skałami osadowymi i diabazami zarówno w spągu jak i w strefie utworu diabazowego. Tylko te bowiem obserwacje mogą dostarczyć faktów ostatecznie wyjaśniających warunki, w których zastygała magma diabazowa. Co się tyczy moich spostrzeżeń w strefie kontaktu w stropie diabazów w Prągowcu, to

1⁰ zmiana wyglądu łupków widoczna w niektórych miejscach kontaktu mogłaby być wyjaśniona jako skutek odbywającej się tutaj, tj. na granicy dwóch odrębnych środowisk geochemicznych, wędrówki materii i towarzyszących jej przemian metasomatycznych, co mogło się odbywać już po ekstruzji, w fazie zastygania lub później;

2⁰ osady mulaste (z których powstały łupki) mogły powstawać na podłożu stygnącej podwodnej pokrywy diabazowej;

3⁰ nie wyłączone jest wreszcie, że tu i owdzie na powierzchni podmorskiego potoku lawy pływały uniesione przezeń płaty osadów pokry-

wających powierzchnię dna przed wylewem tej lawy. Ulegać one w takim razie musiały oddziaływaniu lawy, a zarazem mogły nie dopuszczać do tworzenia się powłoki żuzlowej.

Z notatek moich wynika, że w strefie kontaktu w stropie diabazów w Prągowcu widoczne były ciemne smugi. Nie były one badane. Czy nie były to produkty przeobrażeń pogrążonych w magmie diabazowej fragmentów skał osadowych? Dodatkowych badań wymagałoby ustalenie pozycji stratygraficznej spotykanych w towarzystwie diabazów w pobliżu drogi z Widełek do Zarobin „łupków kontaktowych, przypominających wyglądem łupki adinolowe z Harcu, b. silnie zmienione, podobne do jaspisów", o których wspomina J. Czarnocki w swej pracy z r. 1919 (*1*, s. 90-91). W przypadku ekstruzyjnego pochodzenia utworu diabazowego mogłyby to być okazy pochodzące z jego spągu.

Największa miąższość pokrywy diabazowej ma osiągać 18 m, przeciętnie jest znacznie mniejsza (*13*, s. 27). W wąwozie Prągowiec J. Morozewicz oceniał ją na 10-12 m (*24*).

Diabazy świętokrzyskie są na ogół mocno zwietrzałe. W niektórych miejscach występowania mają one konsystencję gliny (są „kruche i miękkie", *13*, s. 27).

„Naogół są one silnie zwietrzałe i popękane, przy czym wietrzeją skorupowo, rzadko zachowując jądro świeżej skały, zwłaszcza odmiany gruboziarniste często spotykają się w stanie zupełnie zwietrzałym i przy uderzeniu rozsypują się zupełnie na drobne okruchy" (*1*, s. 77).

Nawiasem wspomnieć należy, że Morozewicz zwrócił uwagę na łatwość, z jaką diabaz bardziański ulega stopieniu na szkliwo (*24*, s. 9).

Nasuwa się pytanie, czy nie udałoby się stwierdzić w większych sztucznych odsłonięciach przykładów elipsoidalnego pokroju lawy, co harmonizowałoby z poglądem, że mamy tu do czynienia z wylewem podmorskim.

Na uwagę zasługują dające się stwierdzić wśród diabazów okolic Łagowa ślady działalności wód gorących. Są nimi „druzy kryształów kwarcu półprzejrzystego i chalcedon", znajdowane w pobliżu drogi z Widełek do Zarobin (*1*, s. 91), a także stwierdzone w bliskim otoczeniu diabazów: kwarc dwupiramidalny lub pryzmatyczny, piryt, galena, kalcyt w romboedrach i blenda cynkowa. Minerały te były obserwowane w drobnych ilościach w szczelinach skał kambryjskich i ordowickich w Zbelutce (*13*, s. 21-23).

W odsłonięciu w Prągowcu pod Bardem obserwowałem żyłki kwarcowo-kalcytowe i chalcedonowe, a także gniazda kalcytu wypełnione częściowo wadem.

Diabaz bardziański według J. Morozewicza wykazuje mikrostrukturę ofitową z przejściami do „pozornie porfirowej". Tkwiącym w ziarnistej masie diabazu większym osobnikom skaleni badacz ten nie przypisuje roli „prakryształów", charakteryzujących budowę porfirową, gdyż nie reprezentują one odrębnej generacji skaleni, lecz „są związane stopniowymi przejściami z najdrobniejszymi mikrolitami" (*23*). J. Tokarski określa strukturę tych skał jako hypokrystalicznie porfirową, wypowiadając opinię, że oba składniki główne skały (piroksen i skaleń) występują w dwóch generacjach. Autor ten zwraca uwagę na zmienność budowy wewnętrznej skały i zaznacza, że skała ta ma teksturę migdałowcową (*32*).

Na podstawie obrazów szlifu mikroskopowego diabazu z Barda (pl. II, fig. 1 i pl. III) można stwierdzić, że struktura skały jest hypokrystaliczna i posiada miejscami wyraźne cechy ofitowej lub intersertalnej. Sądzę, że, zgodnie z opinią J. Morozewicza, diabaz bardziański nie wykazuje typowych cech struktury porfirowej. Głównymi składnikami tej skały są: plagioklaz, augit, szkliwo (wraz z produktami jego rozkładu lub zastąpień) oraz tlenki żelaza.

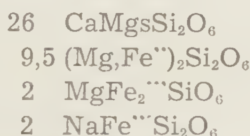
Wygląd zewnętrzny diabazów świętokrzyskich zależy przede wszystkim od stanu ich zachowania, co wpływa na odcienie barwy okazów nawet spośród tych, które opisywane były jako świeże. Cechą pozwalającą na wydzielenie odmian tych diabazów jest wielkość ziarn tworzących je minerałów oraz struktura mikroskopowa.

J. Morozewicz, opisując diabaz z wąwozu Prągowiec pod Bardem, pisze, że ma on wygląd drobnoziarnisty i barwę ciemnoszarą „z wyraźnym odcieniem zielonawo-tabaczkowym" (*23*). J. Tokarski charakteryzuje barwę skały z tegoż miejsca jako czarną „z odcieniem brunatnym" (*32*). Pobrany tamże w r. 1952 okaz, którym obecnie rozporządzam i który zawdzięczam uprzejmości p. Maryli Czarnockiej, odznacza się barwą czarną bez odcienia brunatnego lub zielonawo-tabaczkowego. W dalszym ciągu rozważań na temat przeobrażeń wewnętrznych diabazu z okolic Barda wypadnie mi nawiązać do wspomnianego tu szczegółu.

Gołym okiem dają się zauważyć w diabazie z Barda kryształki skalenia, które w okazach badanych przez J. Morozewicza miały wygląd „płowych plamek" rozjaśniających ciemne tło skały. Nie przekraczały one 1 mm długości i 0,4-0,5 mm szerokości. J. Tokarski stwierdza, że „listewki żółtawych lub bezbarwnych szklistych skaleni", widoczne na odszlifowanej powierzchni płytki, dochodzą do 7 mm. — W moim okazie połyskujące listewki skaleni (bez odcieni płowych lub żółtawych) dochodzą do długości 5 mm. Opierając się na barwie świeżego przełamu oraz na wyglądzie skaleni przyjąć należy, że diabaz mego okazu był najmniej dotknięty procesem przeobrażeń. Znajduje to swój wyraz w wyglądzie mikroskopowym zawartego w skale szkliwa, o czym niżej.

Na podstawie wykonanego przez J. Morozewicza rozbioru chemicznego wydzielonego przezeń ze skały skalenia oraz oznaczeń optycznych, wykonanych przez tegoż badacza oraz przez J. Tokarskiego, możemy przyjąć, że skład przeciętny skaleni diabazu z Barda odpowiada zasadowemu labradorowi, przy czym osobniki większe plagioklazu zbliżają się swym składem do bytownitu (An_{60}-An_{73}), drobne zaś są kwaśniejsze (o zawartości An poniżej 50%). J. Tokarski zauważył, że niektóre większe osobniki plagioklazu okazują ślady dwu- lub trójkrotnej resorbcji magmatycznej. Wyraża się to w postaci widocznych na przekrojach kryształów (zwłaszcza w płaszczyźnie ściany M) nierównych konturów wyżartych powierzchni, na których powstała obwódka narastającego nowego skalenia. Na linii tych konturów widoczne bywają inkluzje szkliwa (*32*, s. 629).

Piroksen analizowany przez J. Tokarskiego (*32*) i J. Morozewicza (*23*) wypada zaliczyć do grupy augitu odznaczającego się dużą przewagą w jego składzie drobiny diopsydowej. J. Morozewicz podaje następujący wzór chemiczny tego minerału:



26 $CaMgsSi_2O_6$
9,5 $(Mg,Fe^{\cdot\cdot})_2Si_2O_6$
2 $MgFe_2^{\cdot\cdot\cdot}SiO_6$
2 $NaFe^{\cdot\cdot\cdot}Si_2O_6$

Augit występuje najczęściej w ziarnach, a wyjątkowo w kryształach z zaznaczoną wyraźnie formą słupa pionowego [110]. Ciężar właściwy tego minerału jest, według J. Tokarskiego, 3,306, według zaś Morozewicza — 3,381. Między wynikami analiz piroksenu J. Tokarskiego i J. Morozewicza stwierdzamy także dość znaczne rozbieżności, zwłaszcza w oznaczeniach żelaza, glinu i wapnia. Zbyt są one duże, aby ich przyczynę można było upatrywać w odmiennych metodach analitycznych obu badaczy. Wyłania się zatem zagadnienie: jak dalece podlega wahaniom skład chemiczny piroksenu wchodzącego w skład diabazów świętokrzyskich?

Jako składnik trzeci z kolei wypada wymienić szkliwo, na które od razu zwrócił uwagę w swym pierwszym komunikacie J. Tokarski pisząc, że składnik ten swą czarną barwą nadaje ton całej skale. Oto opis szkliwa w okazie diabazu z Barda, podany przez wymienionego badacza (*32*, s. 630):

...„masa szklista, przepełniona globulitami słabo reagującymi na światło spolaryzowane oraz szkieletami drobnych skaleni, piroksenów i magnetytu. Wciska się on jako brunatna masa między wyżej wymienione składniki główne nieraz bardzo wąskimi szczelinami lub też tworzy większe jednolite nagromadzenia, ostro odcinające się od otoczenia. Przeważnie jest wtórnie zmieniona w brunatno-zieloną masę, tworzącą niekiedy przepiękne sferolityczne nagromadzenia...“.

J. Morozewicz wspomina jedynie o drobnych ilościach szkła,

„które w postaci nieprawidłowych wrostków woreczkowatych napotyka się w większych zwłaszcza osobnikach plagioklazu" (*23*, s. 3).

Tę uderzającą różnicę w opisach mikroskopowego obrazu diabazu z Barda tłumaczyć można jedynie odmiennymi stanami zachowania szkliwa w okazach będących przedmiotem opracowań obu badaczy.

W okazie, którym rozporządzam, stan ten przedstawia się jeszcze inaczej. „Zielona masa", która w okazie J. Tokarskiego jako produkt przeobrażeń szkliwa tworzyła „sferolityczne nagromadzenia" i która w opisie okazu J. Morozewicza zajęła miejsce trzeciego składnika diabazu z Barda jako nowy minerał bardolit, w okazie moim występuje w ilości stosunkowo drobnej. Szkliwo barwy szaro-brunatnej w świetle przechodzącym, ulegające zazwyczaj dewitryfikacji, przybiera w nielicznych tylko miejscach badanego preparatu barwę zieloną. Barwa ta pokrywa niekiedy tylko część przekroju ziarna szklistego. W jednym miejscu szlifu mikroskopowego widzimy wyraźny rozkład szkliwa i zielone, blaszkowate lub igiełkowate utwory, obecne w bezpośrednim sąsiedztwie ziarna szkliwa (pl. II, fig. 2).

Zagadnienie zreferowane wyżej, które dotyczy zjawiska zastępowania szkliwa przez bardolit, nie jest błahe z punktu widzenia oceny warunków zastygania magmy diabazowej. Nie idzie tu bowiem o stwierdzenie mniej lub więcej posuniętego procesu chlorytyzacji, stanowiącego zjawisko pospolite w rozkładzie bazaltów i diabazów pod wpływem oddziaływania powulkanicznych wód gorących. Proces chlorytyzacji i tu bodajże się zaznaczył, o czym wspomina J. Tokarski (*32*, s. 631), który odróżnia chloryt o słabej dwójłomności od minerału nazwanego później przez J. Morozewicza bardolitem i uznanego przezeń za przedstawiciela pirogenicznych minerałów uwodnionych.

Co dziś wiemy o bardolicie, jako minerale mogącym nam dopomóc do właściwego zrozumienia niedość jasnej historii geologicznej diabazu bardziańskiego?

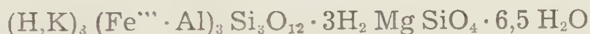
Z poświęconego temu minerałowi studium J. Morozewicza (*23*) dowiadujemy się, że:

1^0 ilość tego minerału w diabazie z Barda wynosi od 20% do 25% masy skały;

2^0 odznacza się on szczególną chwiejnością ciężaru właściwego (od 2,470 do 2,730), co jest wynikiem wahań w zawartości w nim wody, którą traci i zyskuje z powrotem pod wpływem nawet niewielkich stosunkowo zmian temperatury i wilgotności otoczenia. Zawartość wody w bardolicie, uchodzącej zeń podczas ogrzewania od 50^0 do 125^0C, wynosiła według oznaczeń J. Morozewicza 12,80%; przy dalszym ogrzewaniu (ponad 125^0)

bardolit oddawał jeszcze od 6,13% do 7,76% wody. Ta właściwość bardolitu upodabnia go do niektórych zeolitów jak analcym lub stelleryt;

3^0 skład chemiczny bardolitu (wyniki dwóch analiz przytacza J. Morozewicz ze s. 219 swej pracy, *24)* wskazuje, że minerał ten różni się od chlorytów zawartością alkaliów ($K_2O + Na_2O$), która wynosi przeciętnie 5,13%. W tym zawartość K_2O wyraziła się liczbą 4,67%. Tak znaczna ilość alkaliów i zwłaszcza potasu nie jest notowana w chlorytach. Uproszczony wzór chemiczny bardolitu J. Morozewicz przedstawia w formie następującej



$$(H,K)_3\,(Fe^{'''} \cdot Al)_3\,Si_3O_{12} \cdot 3H_2\,Mg\,SiO_4 \cdot 6{,}5\,H_2O$$

Wzór ten przypomina wzór biotytu; wykazuje on jednak znacznie większą zawartość w bardolicie wody;

4^0 cechy optyczne bardolitu (znaczna dwójłomność, orientacja optyczna ułożonych zazwyczaj w postaci sferolitów włókien) wyróżniają go spośród chlorytów właściwych.

Cytuję tu interesującą obserwację J. Morozewicza:

„Bardolit w większych partiach posiada szczególną strukturę: peryferyczne ich części mają budowę sferolityczną i są dość mocno dwójłomne, środek — jest prawie izotropowy, jakkolwiek zewnętrznie nie różni się od tamtych. Robi to wrażenie, jak gdyby sferolity powstawały na skutek „dewitryfikacji" masy centralnej. Gdzie indziej znów bardolit tworzy rodzaj cementu („mesostasis") sklejającego świeżo wydłużone osobniki plagioklazu" (*24*, s. 221).

5^0 W konkluzji swego studium J. Morozewicz, opierając się na pracy Loewinsona-Lessinga o autokatalizie magmowej i minerałach protopneumatolitycznych skał ogniowych, wypowiada opinię, że bardolit jest chlorytem pierwotnym czyli pirogenicznym.

K. Smulikowski w pracy o glaukonicie (ogłoszonej w „Kosmosie" w r. 1924) skłonny jest zaliczyć bardolit do grupy glaukonitu (*31*).

Z podanego wyżej krótkiego przeglądu wiadomości o bardolicie wyłania się bardzo interesujące zagadnienie genezy tego minerału, odkrytego i opisanego po raz pierwszy na terenie Polski.

J. Morozewicz stawiając tezę o pirogenicznym pochodzeniu bardolitu opiera ją na obserwacjach następujących:

1^0 Okaz diabazu, w którym występował opisywany bardolit, miał pozory skały świeżej. Znakomity petrograf nie wahał się użyć określenia badanej skały jako „doskonale zachowanej" (*23*, s. 217). W innej pracy (*24*, s. 3) czytamy:

„Pierwotność jego (tj. bardolitu) wypływa także i stąd, że zarówno augit, jak i plagioklaz, są zupełnie świeże i przezroczyste i nie wiążą się genetycznie z żadnymi produktami rozkładu, jak to bywa w diabazach zwietrzałych, mocno zielonych („zieleńcach"), posiadających chloryt wtórny, połączony widocznymi przejściami bądź z piroksenem, bądź z amfibolem".

2⁰ Bardolit wobec plagioklazu zachowuje się bardzo często podobnie, jak augit, cementując jego krzyżujące się osobniki w postaci *mesostasis;* wobec augitu występuje samodzielnie stykając się z nim bez żadnych przejść i stanowiąc równorzędny z nim, choć niewątpliwie późniejszy składnik skały (*24*, s. 3).

3⁰ Obecność w bardolicie szkieletowatych utworów kwarcu o przekrojach heksagonalnych uważa J. Morozewicz również za dowód pirogenicznego pochodzenia bardolitu określając przy tym dokładniej w sposób następujący temperaturę, w której minerał ten mógł powstać:

„Nie omylimy się zbytnio, twierdząc, że krystalizacja bardolitu i kwarcu odbywała się w końcowym stadium zestalania się skały w temperaturze, nie przewyższającej 575°C" (*24*, s. 3).

J. Tokarski, który w pierwszej swej pracy *(32)* zalicza (niezbadany wówczas) bardolit do delessytu i przypisuje mu pochodzenie wtórne, wskazuje na ścisły związek tego minerału ze szkliwem. W rozprawie drugiej opublikowanej już po ukazaniu się prac J. Morozewicza (*33*) autor ten uzupełnia uzasadnienie wypowiedzianej przezeń poprzednio opinii jak następuje:

„Charakterystyczna *morfologia* skupień bardolitowych, zgoła niewłaściwa minerałom pirogenetycznym w skałach magmatycznych, podkreśla dobitnie ich genezę, jako produktów wtórnych, powstałych być może na skutek procesu chlorytyzacji tła szklistego".

Który z wymienionych badaczy ma rację?

Na podstawie moich obserwacji, o których wspomniałem wyżej, związek bardolitu ze szkliwem wydaje się niewątpliwy. Czy bardolit jest jednak produktem przeobrażeń szkliwa, czy też raczej powstawał współcześnie ze szkliwem w ostatniej fazie konsolidacji lawy? W tym drugim przypadku bardolit byłby produktem krystalizacji w warunkach szczególnych masy, z której w innych warunkach powstawałoby szkliwo. Znaczna zawartość wody w składzie chemicznym bardolitu wskazuje, że odpowiednia jej ilość w środowisku powstawania tego minerału była konieczna. Porównanie składu chemicznego bardolitu i szkliwa (które dotychczas nie było analizowane) mogłoby dopomóc do wyjaśnienia, czy i jak dalece dopływ innych czynników był również potrzebny do powstawania bardolitu.

W ten sposób dochodzimy do stwierdzenia możliwości powstawania bardolitu jako minerału pierwotnego, zgodnie z tezą J. Morozewicza. „Delessytyzacja" (a raczej „bardolityzacja") szkliwa, jak chce J. Tokarski, wydaje się tutaj nieprawdopodobna ze względu na dobry stan zachowania piroksenów oraz na stan szkliwa, które w najlepiej zachowanych

ziarnach daje zgoła odmienny obraz przeobrażeń, znamionujących zjawisko dewitryfikacji (p. pl. II, fig. 2).

Biorąc pod uwagę wymienione okoliczności możemy wypowiedzieć przypuszczenie, że bardolit tworzył się w ostatniej fazie konsolidacji lawy bardziańskiej współcześnie z krystalizacją niewielkich ilości kwarcu w temperaturze poniżej punktu krytycznego kwarcu α, w miejscach, do których przenikała obficie woda. Warunki podobne istnieć mogły przy zastyganiu podmorskich potoków lawy.

Wypada na tym miejscu zauważyć, że, zdaniem F. Loewinsona-Lessinga, chloryty pierwotne powstały w podmorskich wylewach lawy[6].

Wniosek o powstawaniu bardolitu w potoku lawy zastygającym na dnie morza lub pod pokrywającymi go płatami osadów dennych, który starałem się tutaj uzasadnić, a który wymagałby jeszcze poważnych studiów uzupełniających i kontrolnych, harmonizuje z tezą J. Czarnockiego (wypowiedzianą w r. 1938). Teza ta głosi, że diabazy okolic Łagowa stanowią wylew powstały wśród morskich osadów górnego syluru (*13*).

Uwagę należy również poświęcić kwarcowi, występującemu, jak wspomniano wyżej, w paragenezie z bardolitem. W pracy J. Morozewicza znajdujemy rysunek przedstawiający przekrój mikrolitu kryształu kwarcu w postaci heksagonalnej obrączki pogrążonej w bardolicie i wypełnionej nim wewnątrz (*24*, s. 4). Tego rodzaju stosunek przestrzenny obu minerałów najbardziej harmonizuje z poglądem, że powstały one współcześnie, w danym przypadku z niezastygłej jeszcze ostatecznie resztki stopu magmatycznego i pod wpływem przenikającej doń pary wodnej. J. Tokarski wspomina o dwóch rodzajach osobników kwarcu zauważonych w diabiazie bardziańskim: 1) w wyraźnych drobnych dyheksaedrach występujących pojedynczo, 2) w postaci drobnych sferolitycznych nielicznych ziarn obserwowanych na obwodach skupień „masy delessytowej" (określonej później przez J. Morozewicza jako bardolit).

Ziarna kwarcowe drugiej kategorii uważał J. Tokarski za wtórne. Co się zaś tyczy doskonale wykształconych dyheksaedrów kwarcowych, niekiedy zrosłych ze skaleniami, to, zdaniem tego autora, nie jest wyłączone ich pochodzenie magmatyczne (*32*, s. 630-1).

Sądzę, że genezę obu rodzajów kwarcu w diabazie bardziańskim można by wiązać z ostatnią fazą zastygania lawy, przebiegającą w warunkach przenikania w głąb masy stygnącej lawy większych lub mniej-

---

[6] P. Loewinson-Lessing, Sur l'autocatalyse magmatique et les minéraux protopneumatolitiques des roches ignées. Bull. Soc. Franç. Min., T. XIV (1922), p. 34-47. W interesującej tej pracy autor wskazuje, że lawa potoków podmorskich, zastygła pod ciśnieniem pokrywającego ją słupa wody, różni się od skał ekstruzyjnych kontynentalnych i, w pewnym zakresie, zbliża się do skał intruzyjnych (s. 37).

szych ilości pary wodnej. Przyjęcie tej tezy (która obecnie może mieć charakter jedynie hipotezy roboczej) wymagałoby większej liczby dokładnych obserwacji, a może i celowo wykonanych eksperymentów, które przy stanie dzisiejszej techniki byłyby możliwe do wykonania.

Zagadnienie, które tutaj zreferowałem, mogłoby być sformułowane w postaci zadania syntetycznego odtworzenia bardolitu. Dokonanie syntezy tego polskiego minerału byłoby interesujące i pożądane z różnych względów.

J. Tokarski i J. Morozewicz wymieniają wśród składników diabazu bardziańskiego magnetyt i ilmenit. Oba te minerały były notowane jako występujące albo w postaciach idiomorficznych lub jako utwory szkieletowe czy też nieregularne, wciskające się między inne uprzednio wydzielone składniki, a także — jako pył rozproszony w skale. Przyjmowano, że krystalizacja tych składników trwała przez cały czas krystalizacji magmy diabazowej (*32*, s. 630). Według J. Morozewicza magnetyt tworzy charakterystyczne dendryty pierzaste, ilmenit zaś — ziarna i drobne kryształki romboedryczne (*24*, s. 3).

Na pl. II, fig. 2 ze strony prawej ziarna szkliwa (w dole) widzimy dwie listewkowate czarne formy połączone ze sobą zrostem poprzecznym. Czynią one wrażenie utworu powstałego wskutek częściowego zastąpienia tlenkami żelaza osobnika skalenia (?).

Innym minerałem akcesorycznym występującym w diabazie w ilościach drobnych jest igiełkowaty apatyt (*23*, s. 3, *32*, s. 630).

Chloryt barwy żółtawo-zielonawej, o słabej dwójłomności, zupełnie odmienny od bardolitu, nie ma budowy sferolitycznej. J. Morozewicz obserwował go wśród diabazu drobnoziarnistego obecnego w kontakcie z łupkami. Towarzyszy mu limonit i niekiedy kalcyt (*23, 32*).

Skład chemiczny diabazu bardziańskiego

Rozporządzamy dwoma rozbiorami chemicznymi diabazu bardziańskiego: J. Tokarskiego (1921) i J. Morozewicza (1925). Przedstawiają się one jak następuje (p. tabela 6 na s. 31).

Jak wynika ze streszczonych wyżej rozważań, można przypuszczać, że każdy z tych rozbiorów reprezentuje diabaz w odmiennym stadium konsolidacji. Stadium reprezentowanemu przez okaz J. Morozewicza odpowiada większa ilość utworzonego bardolitu. Podaję niżej próbę zmierzającą do rozpoznania, jak się wyrażał pod względem chemicznym proces powstawania bardolitu (jeśli przyjmiemy, że różnica między obydwoma badanymi okazami skały polegała na mniej lub więcej rozwiniętym procesie powstawania bardolitu).

Tabela 6

Wyniki rozbiorów chemicznych diabazu bardziańskiego wraz z podanymi obok %% atomowymi (Si, Ti...), obliczonymi jak w tab. 2 (p. s. 16)

	I an. J. Tokarski (1921)		II an. J. Morozewicz (1925)	
	% wag.	*% atom.*	*% wag.*	*% atom.*
SiO_2	50,25	49,37	49,84	49,24
TiO_2	1,39	1,03	2,17	1,61
Al_2O_3	13,55	15,69	14,17	16,50
Fe_2O_3	5,21	3,86	5,77	4,29
FeO	6,85	5,63	5,83	4,82
MnO	0,16	0,14	0,70	0,59
CaO	10,35	10,90	8,81	9,32
MgO	5,45	7,98	4,45	6,55
Na_2O	2,11	4,02	3,01	5,76
K_2O	0,94	1,18	0,88	1,11
P_2O_5	0,24	0,20	0,25	0,21
H_2O+	3,65		1,71	
H_2O	0,20		2,16	
CO_2	ślad			
	100,35	100,00	99,75	100,00

Opieram się na obliczeniu komórki wzorcowej obliczonej z analiz obu okazów.

Porównanie liczb jonów (atomów) metalicznych oraz krzemu i fosforu, przypadających przeciętnie w każdym z okazów na 160 atomów tlenu, znajdzie czytelnik na tabeli 7 (s. 32).

Na podstawie porównań pozycji „przybytku" i „ubytku" w tabeli powyższej stwierdzamy, że różnice między okazem II w stosunku do I wyrażają się przede wszystkim ubytkiem atomów dwuwartościowych ($Fe^{\cdot\cdot}$, Ca, Mg) oraz przybytkiem metali trójwartościowych (Al, $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$) i sodu. Uzasadnienie wyraźnego przybytku Ti i Mn wymagałoby studiów szczegółowych, gdyż wchodzić tu mogą w grę różne okoliczności. Niewielkie stosunkowo wahania w składzie Si mogą nie być brane pod uwagę ze względu na niedoskonałość metody analitycznej w oznaczaniu zawartości SiO_2. Charakterystycznym wydaje się brak istotnych różnic w składzie K i P.

Tabela 7

„Komórka wzorcowa" diabazu bardziańskiego, obliczona na podstawie rozbiorów podanych w tabeli 6, oraz porównanie składu „komórki wzorcowej" okazu, analizowanego przez J. Morozewicza, z takąż komórką okazu, analizowanego przez J. Tokarskiego

	I okaz diabazu J. Tokarskiego	II okaz diabazu J. Morozewicza	II : I	
			przybytek	*ubytek*
Si	50,04	49,83		0,21
Ti	1,04	1,63	0,59	
Al	15,90	16,70	0,80	
Fe···	3,91	4,34	0,43	
Fe··	5,71	4,88		0,83
Mn··	0,14	0,60	0,46	
Ca	11,05	9,43		1,62
Mg	8,09	6,63		1,46
Na	4,07	5.83	1,76	
K	1,20	1,12		0,08
P	0,20	0,21	0,01	
	101,35	101,20	4,05	4,20

Zauważyć wypada, że ubytek pierwiastków metalicznych dwuwartościowych w składzie chemicznym skały z jednej strony i przybytek trójwartościowych z drugiej charakteryzuje przebieg oddziaływań na bazalty procesów pneumatolityczno-hydrotermalnych (co było przedmiotem moich rozważań w pracy pt. „O przejawach wulkanizmu między Masywem Wołyńsko-Ukraińskim i Wałem Kujawsko-Pomorskim" — Acta Geol. Pol. t. II, 1952).

Biorąc pod uwagę, że odznaczający się znaczną zawartością H_2O bardolit występował w okazie Morozewicza w większej ilości, powinniśmy się spodziewać w wynikach analizy tego okazu większych odsetek (określających ilość wody uchodzącej w temp. do 105^0 i powyżej 105^0C), aniżeli w analizie okazu J. Tokarskiego. Tymczasem suma odsetek H_2O w obu analizach jest niemal ta sama. Znaczne różnice wynikają z porównania oddzielnych oznaczeń H_2O+ i H_2O-. Suma składników w rozbiorze J. Morozewicza wynosi 99,752, co jest dowodem (biorąc pod uwagę fakt, że zawsze wprowadzamy w zanieczyszczeniach nawet najlepszych, renomowanych odczynników czy to krzemionkę, czy glinkę, czy alkalia, czy inne w drobnych ilościach związki), że mamy tu z niedoborem około zapewne

0,50% jakiegoś składnika, czy też składników. Być może, że niedobór ten dotyczy wody, której zawartość w bardolicie ulega, jak wiemy, silnym wahaniom w temperaturze pokojowej zależnie od stanu wilgotności otaczającego powietrza. Nadwyżka ta jednak (odpowiadająca około 2,5% wag. bardolitu w składzie skały) nie odpowiadałaby, jak można wnosić, różnicy w jego zawartości w obu okazach. Wydaje się nadto niezrozumiała zbyt niska zawartość H_2O w okazie J. Tokarskiego w porównaniu z okazem J. Morozewicza. Nasuwa się przeto przypuszczenie, że różnice w oznaczeniach H_2O obu badaczy mogą mieć swe źródło w różnicy metod przez nich stosowanych, a zatem oznaczenia te nie nadają się do porównań.

Powróćmy do tabeli, ilustrującej zawartość jonów obu odmian diabazu w komórce wzorcowej, i obliczmy sumy wartościowości jonów metalicznych z pominięciem Si i P obu kolumn: „przybytek" i „ubytek". Proste mnożenie procentów podanych w każdej z tych kolumn przez wartościowość danego pierwiastka daje w kolumnie „przybytek" liczbę sumaryczną 8,73, w kolumnie zaś „ubytek" — liczbę 8,90. Bliskie podobieństwo tych liczb wskazuje, że proces geochemiczny, który w diabazie bardziańskim był przyczyną różnic między obydwoma okazami, znamionowały reakcje zastąpień jednych jonów metalicznych przez inne. Wobec tego, że różnice między obydwoma okazami diabazu wyrażają się w widocznych w szlifie mikroskopowym różnicach w ilości bardolitu i zawartego w skale szkliwa, mamy prawo przypuszczać, że i dające się na podstawie analiz ująć liczbowo przeobrażenia chemiczne związane były z *bardolityzacją zastygającego diabazu* pod wpływem przenikającej w jego masę nierównomiernie wody.

Zjawisko bardolityzacji wykazuje wyraźne znamiona swej przynależności do wielkiego procesu przeobrażeń skał zasadowych, który proponowałem nazwać „sializacją Simy" (Acta Geol. Pol., t. II, s. 589).

Przypuszczenie to, oparte na przedstawionych wyżej rozważaniach, ma charakter hipotezy roboczej. Zagadnienie wydaje się interesujące i jako takie wymagałoby sumiennych studiów.

Diabazy św. Katarzyny

O diabazach odkrytych przed kilkoma laty w okolicy Św. Katarzyny wiemy, że występują tu one w postaci żyły (około 18-20 m grubości), stwierdzonej na przestrzeni między Św. Katarzyną i Psarami i przecinającej różne poziomy stratygraficzne od kambru po dewon dolny włącznie (*15*, s. 267). Diabazy te znajdują się w stanie bardzo silnego zwietrzenia. Czy nie byłoby możliwe zdobycie bardziej świeżych okazów tego diabazu przy pomocy wierceń? W ten sposób można by uzyskać charak-

terystykę tych skał potrzebną do ogólnego obrazu działalności wulkanicznej na tym terenie. Z drugiej strony, łatwo dostępny materiał zwietrzały powinien być zbadany niezwłocznie metodami spektrograficznymi i ew. innymi.

Diabazy św. Katarzyny związane są z systemem uskoków biegnących prostopadle do głównego pasma Łysogór. Przypuszczalnie więc są to skały magmatyczne znacznie młodsze od diabazów bardziańskich.

Lamprofiry występujące w kilku odsłonięciach, rozrzuconych na znacznej przestrzeni, diabazy niecki bardziańskiej oraz diabazy św. Katarzyny wyczerpują na razie listę znanych nam świętokrzyskich skał magmowych. Warunki, w jakich odkryto miejsca występowania tych skał, pozwalają przypuszczać, że w miarę postępu szczegółowych badań terenowych zarówno liczba miejsc występowania, jak odmian a może i typów tego rodzaju skał na terenie Gór Świętokrzyskich wzrośnie.

Innymi śladami działalności wulkanicznej na tym obszarze lub w jego sąsiedztwie są tufity.

TUFITY GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH

Pierwszą wiadomość o odkryciu tufitów w famenie górnym pod Gałęzicami oraz w dolnym karbonie w Zarębach pod Łagowem ogłosił J. Czarnocki w r. 1924 (*4*). Od tego czasu ukazały się trzy nowe wzmianki tegoż autora, rejestrujące odkrycie: tufitów karbońskich w okolicach Kowali (1933, *9*), tufitów dolno-dewońskich w warstwach barczańskich pod Zagnańskiem (1937, *11*), tufitów (?) gotlandzkich w okolicach Łagowa-Barda (1939, *13*).

Nadto na obszarze południowej części Gór Świętokrzyskich stwierdzono występowanie tufitów tortońskich (o czym wspomina J. Samsonowicz na s. 137 „Zarysu Geologii Polski", wydanego wspólnie z M. Książkiewiczem w r. 1952).

Dotychczas więc zarejestrowano obecność osadów tufitowych w Górach Świętokrzyskich: 1^0 w górnym sylurze, 2^0 w dolnym dewonie, 3^0 w górnym dewonie, 4^0 w dolnym karbonie, 5^0 w neogenie.

Żaden spośród tych osadów nie był dotychczas szczegółowo opracowany pod względem petrograficznym.

Materiały pochodzenia wulkanicznego w skałach górno-sylurskich niecki bardziańskiej

Wypada mi ograniczyć się tutaj do następującej notatki zaczerpniętej z pracy J. Czarnockiego (*13*, s. 24):

„Powyżej diabazów mieści się wyższa seria ludlowu... w niej dominują łupki, często oliwkowo zabarwione..., w których graptolity giną niemal zupełnie, lub występują tylko sporadycznie. Najbardziej charakterystyczną cechę tej serii stanowią wkłady szarogłazów detrytycznych, złożonych z okruchów skał wylewnych, wyglądem przypominających arkozy. Wśród nich występują różne odmiany — (prawdopodobnie pewna ich część należy do tufów wulkanicznych przerobionych już działaniem wód morskich) — od b. drobnoziarnistych, złożonych z otoczonych skaleni i kwarcu, aż do zlepieńców, składających się z otoczaków skał wylewnych, czerwono zabarwionych, zbliżonych do porfirów, i z otoczaków zmetamorfizowanych łupków zielonych, pochodzących prawdopodobnie z kontaktu ze skałami wylewnymi".

I dalej na s. 25 czytamy m. in.:

„Skał wylewnych, spotykanych w zlepieńcach, dotychczas w Górach Świętokrzyskich nigdzie nie stwierdzono. Lokalizację ich przypuszczać można dalej ku południowi, być może już na obszarach przykrytych młodymi osadami. Wynika to z faktu, że facja detrytyczna górnego ludlowu w kierunku z południa ku północy stopniowo zanika, a zlepieńce najgrubsze występują w ludlowie niecki bardziańskiej, poza której obrębem na południe syluru górnego brak już zupełnie".

Aby wyczerpać wszystkie dostępne dziś informacje o tych interesujących skałach, dodajmy, że wyróżniają się one wśród otoczenia pobudliwością magnetyczną, mniejszą jednak od pobudliwości występujących w tejże okolicy diabazów (*13*, s. 25).

Tufity dolno-dewońskie pasma klonowskiego

W starym kamieniołomie państwowym w górze Barczy pod Zagnańskiem, w górnej części serii piaskowców płytkowych barwy brudnowiśniowej (przekładanych łupkami ilastymi o zabarwieniu wiśniowym) J. Czarnocki odkrył wkłady piaskowców tufitowych (*11*, s. 134). Autor ten skłonny jest zaliczać całą tę serię osadów do górnej części najdolniejszego dewonu, tj. do żedynu górnego.

Bliższej charakterystyki tych tufitów nie podano.

W dolnym poziomie następnego z kolei wyższego piętra dewonu dolnego, tj. w emsie dolnym (dolnym koblencu), J. Czarnocki stwierdził obecność, wśród serii płytkowodnych osadów piaskowcowo-łupkowych, wkładek zielonych tufitów (*11*, s. 135). Na podstawie wstępnych badań Z. Sujkowski podał o skale wymienionej co następuje:

„...łupek zielony składa się przeważnie z substancji drobnoziarnistej. Materiał grubszy (0,1 do 0,01 mm) składa się w 9/10 z ziarn kanciastych chlorytu, produktu rozkładu po innych minerałach. Resztę stanowi kwarc i skalenie; kryształy kwarcu posiadają zawsze dobrze rozwinięte kontury krystaliczne o ostrych krawędziach, choć miejscami noszą cechy resorbcji i wówczas występują powierzchnie nadtrawionych ścian. Częste są również wrostki gazowe i ewentualnie płynne. Skalenie, bliżej nie określone z braku szlifów, lecz badane tylko w preparatach, mają również wyraźne kształty krystaliczne. Minerały ciężkie nie były bliżej badane. Ogólnie biorąc, skała robi wrażenie zwietrzałego tufu wulkanicznego o charakterze skał mało kwaśnych (np. typu dacytowych)" (*11*, s. 160).

Obraz mikroskopowy tej skały w małym powiększeniu podany jest na pl. V, fig. 1. Rzucają się tu w oczy przede wszystkim ziarna kwarcu, rozrzucone wśród masy drobnoziarnistej, złożonej z bezładnie rozmieszczonych okruchów o najrozmaitszych kształtach, wśród których zdają się przeważać utwory blaszkowate oraz widoczne przy znaczniejszych powiększeniach postacie zniekształconych kulek, a także fragmenty jakby łupinek. Ziarna kwarcu do 1,5 mm średnicy, o kantach zwykle lekko zaokrąglonych, okazują niekiedy wyraźne znamiona korozji. Masa drobnoziarnista, barwy żółtawo-zielonawej w świetle przechodzącym, czyni, na pierwszy rzut oka, wrażenie złożonej z jednego składnika (chlorytu?) i będącej produktem przeobrażenia szkliwa zawartego w popiele wulkanicznym. Przekroje utworów o kształcie łupin wykazują budowę włóknistą, przy czym włókienka, ustawione prostopadle względem płaszczyzn łupin, wykazują znikanie proste, dwójłomność dość znaczną i znak opt. –. Oprócz licznych ziarn kwarcu, znajdujemy nieliczne skalenie (przypuszczalnie ortoklaz). W jednym takim ziarnie, ze słabo zaznaczonym jednym systemem łupliwości, wykazującym duży kąt osi optycznych. widoczne są liczne drobne wrostki, a wśród nich — inkluzje ciekłe z libelkami.

Składniki femiczne rozłożone są całkowicie; ich miejsce zajmują skupienia wodorotlenków żelaza, niekiedy o kształtach wydłużonych. — Żadnego uwarstwienia wśród składników nie zauważyłem.

Zdarzają się zawarte w skale okruchy drobnoziarnistego piaskowca lub mułowca zaokrąglone albo kanciaste. W ich przekrojach mikroskopowych nie zauważyłem obwódek reakcyjnych, znamionujących porwaki.

Tufity górno-dewońskie z okolicy Gałęzic

W części zachodniej Gór Świętokrzyskich pod Gałęzicami w serii szarych i czerwonych wapieni górno-fameńskich J. Czarnocki stwierdził obecność tufitów. Są to skały wapienne, zawierające miejscami dużą domieszkę popiołu wulkanicznego. Rozpoznano w nich w r. 1928 składniki odpowiadające porfirom kwarcowym: kwarc, skaleń potasowy, biotyt i szkliwo (*4*, s. 55-59).

Tufity dolno-karbońskie okolic Zarębów i Kowali

J. Czarnocki stwierdził obecność materiału tufogenicznego w różnych poziomach kulmu okolic Łagowa oraz Kowali (*4*, *9*). Pojawia się on w najniższym poziomie dolnego karbonu, wśród zielonkawych łupków z soczewkami wapieni oraz w poziomie III od dołu, wśród łupków ciemnoszarych z wkładkami szarogłazów żelazistych i kwarcytowych.

Rozporządzam kilkoma szlifami mikroskopowymi tych skał z miejscowości Zaręby pod Łagowem (pl. V, fig. 2 i pl. VI, fig. 1 i 2). Tworzą je skały wapienne, obfitujące w ziarna kwarcu i ortoklazu oraz w okruchy wapieni zlepione cementem wapiennym, a miejscami kalcytowym. Częsty kwarc o kształtach przypominających w zarysie kwarc bipiramidalny skał wulkanicznych z zachowanymi dobrze krawędziami kryształów. Obfite ziarna ortoklazu, ostrokanciaste, z dobrze zaznaczoną podwójną łupliwością, silnie zmętniałe, barwy różowej w świetle odbitym. W niektórych dają się zauważyć zrosty bliźniacze karlsbadzkie. Tu i owdzie widoczne są czarne lub brunatne grudki, będące zapewne skupieniami tlenków manganu i wodorotlenków żelaza, powstałymi z rozkładu składników femicznych skały.

Obfitość ziarn kwarcu i ortoklazu, o rozmiarach około 1 mm i większych, niekiedy w postaci kryształów, wskazuje, że transport popiołów wulkanicznych musiał nie być długi. Brak wyraźnych śladów szkliwa wulkanicznego mógłby wskazywać, że mamy tu do czynienia z materiałem tufogenicznym, który się znalazł na złożu wtórnym po wypłukaniu produktów rozkładu szkliwa. W jednym ze szlifów (145d) zauważyłem drobne gruzełkowate skupienia barwy zielonej, przypominające wyglądem zewnętrznym glaukonit.

Tufity tortońskie pod Bogoryją i inne

Wśród kompleksu osadów tortońskich, zwłaszcza tych, które są wykształcone w facji piaszczystej, stwierdzono w szeregu miejscowości (np. Opoka nad Wisłą, okolice Wiśniowej pod Bogoryją i inne) wkładki warstwowe bentonitu, które, według opinii J. Samsonowicza, są „sedymentem tufogenicznym utworzonym z popiołów wulkanicznych, wyrzuconych zapewne przez wulkany, które podówczas działały na zagórzu Karpat" (*30*, s. 137). Mielibyśmy tu do czynienia z przejawami wulkanizmu, którego ośrodki oddalone były od Gór Świętokrzyskich około 200 km.

Jak widzimy z podanego wyżej materiału, zagadnienie tufitów świętokrzyskich znajduje się w stadium wymagającym systematycznych studiów, zarówno w terenie jak i w pracowni.

UTWORY HYDROTERMALNE

Materiał faktyczny dotyczący działalności źródeł gorących na obszarze Gór Świętokrzyskich, którym rozporządzam, rozgrupuję w myśl przyjętego w pracy niniejszej układu kolejności chronologicznej zarejestrowanych dotychczas zjawisk wulkanicznych.

Z intruzjami lamprofirów, które traktuję tymczasowo jako najstarsze na tym terenie przejawy działalności wulkanicznej, nie wiążą się wyraźnie żadne spośród znanych dotychczas śladów zjawisk hydrotermalnych. Zbyt mało wiemy o stwierdzonych na Hucisku pod Daleszycami objawach mineralizacji kruszcowej, aby rozważać ich możliwy związek z odnalezioną na tymże terenie intruzją lamprofiru *(13,* s. 26).

W pobliżu diabazów w Zbelutce, na terenie niecki bardziańskiej znaleziono w szczelinach skał kambryjskich i ordowickich drobne kryształy kwarcu i kalcytu, pirytu, galeny i sfalerytu *(13,* s. 21). J. Czarnocki skłonny był przyjmować, że zjawisko powstawania tych minerałów związane jest z występującymi tam diabazami wieku górno-sylurskiego.

Następne z kolei wielkie mineralizacje należałoby wiązać z systemem uskoków i dyslokacji, przecinających w kierunku poprzecznym pasmo Gór Świętokrzyskich. Największą taką dyslokację, rozpoznaną jeszcze w r. 1888 przez A. Michalskiego, mamy na linii Łagów-Nowa Słupia. W związku z nią pozostaje znane złoże pirytu *(16, 17, 25),* z którym występują w paragenezie syderyt i hematyt. Część górną tego złoża, występującą przy powierzchni ziemi i stanowiącą tzw. „czapę żelazną", odkrył i opisał po raz pierwszy w r. 1922 Jan Samsonowicz *(25)* stwierdzając charakter żyłowy złoża. Badacz ten wyraził przypuszczenie, że drobne złoża limonitu, występujące w bezpośrednim sąsiedztwie wspomnianej wyżej dyslokacji, pozostają w związku z jej istnieniem. Pierwszy opis mineralogiczny złoża opublikował Czesław Kuźniar w r. 1933 *(16)* stwierdzając w procesie jego powstawania dwa następujące stadia mineralizacji:

1° stadium starsze, charakteryzujące się powstaniem syderytu na drodze metasomatozy, oraz

2° stadium młodsze, w którym utworzyła się żyła pirytu z towarzyszącymi jej minerałami. Informacje o stosunku żyły do budowy geologicznej terenu znajdujemy w notatce Cz. Kuźniara z r. 1936 *(17)* oraz w publikacji J. Czarnockiego z r. 1948 *(15).*

Są dowody, że w niewielkiej odległości w kierunku zachodnim od linii łączącej Nową Słupię z Łagowem, w miejscowości Płuczki, w pierwszej połowie XIX wieku eksploatowano galenę, która występuje tu w postaci drobnych żył w wapieniach dewońskich, zwłaszcza w pobliżu uskoków. Pod samym Łagowem stwierdzono galenę w postaci żył wśród wapieni franu. W paragenezie z galeną występuje sfaleryt, tworzący charakterystyczne naskorupienia na galenie. Złoże to było eksploatowane w r. 1918 (*6*, s. 35).

Wobec położenia wspomnianych złóż żyłowych galeny ze sfalerytem w strefie wielkiej dyslokacji Nowa Słupia-Łagów narzuca się zagadnie-

nie, czy powstawanie tych złóż nie wiązało się genetycznie z powstawaniem złoża pirytu, jako dalszy, być może, etap procesu mineralizacji wywołanej rozbudzonym wulkanizmem młodo-paleozoicznym lub późniejszym. Żyły pirytowe powstają zwykle, jak uczy obserwacja, bliżej ogniska magmatycznego aniżeli żyły galeny i sfalerytu, zazwyczaj znacznie od tego ogniska oddalone.

Dokładne zbadanie rozmieszczenia związanych z jednym cyklem wulkanicznym śladów mineralizacji mogłoby zatem rzucić światło na kierunki, w których należałoby szukać czynnych niegdyś ognisk magmatycznych. Czy teren Gór Świętokrzyskich byłby wdzięcznym obiektem tego rodzaju badań, trudno przewidzieć na podstawie dokumentacji naukowej tego przedmiotu, znanej z publikacyj.

Ślady dawnych kopalń galeny znane są nadto w kilku innych miejscowościach (poza okręgiem kieleckim, miedzianogórskim i chęcińskim), między innymi — w Bączkowie nad Lubrzanką (*8*, s. 22) w pobliżu strefy dyslokacji.

Najwięcej miejsc związanych z historią eksploatacji minerałów kruszcowych znajdujemy w części zachodniej masywu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich. Interesujące jest rozmieszczenie tak zwanych w górnictwie świętokrzyskim „szpar" pod Kielcami. Są to szczeliny uskokowe, w których wykrystalizowała galena. Niektóre z nich można śledzić na dość znacznej przestrzeni (*15*).

Poza złożami galeny występują, jak wiadomo, na obszarze zachodniej części Gór Świętokrzyskich złoża minerałów miedzionośnych. W Miedzianej Górze mamy chalkozyn i tetraedryt oraz stosunkowo liczny piryt; zdarza się również blenda cynkowa i galena[7] oraz bardzo rzadko spotykany chalkopiryt; poza tym mamy tam miedź rodzimą i szereg minerałów stanowiących produkty utlenienia.

W Miedziance złoże miedzi ma charakter dwoisty: żyłowy i krasowy. Treść żył (których grubość zwykle nie przekracza 2-3 cm) wypełnia gruboziarnisty kalcyt, któremu towarzyszą: chalkozyn, chalkopiryt a także, mniej często, galena. Zdarzają się jednak i znacznie grubsze żyły. W jednych z nich znaleziono minerał z grupy tetraedrytu arsenowego, któremu J. Morozewicz dał nazwę „miedziankitu" [8], stwierdzając w nim, poza miedzią, arsenem, cynkiem i siarką jako składnikami głównymi,

---

[7] Galena z Miedzianej Góry wymieniona jest w „Spisie minerałów zebranych w Polsce przez J. B. Puscha" (I polskie wydanie „Podręcznika Mineralogii" G. Tschermaka - J. Morozewicza. Warszawa 1900, s. 662, pozycja 286-287).

[8] Będącą, według M. H. Heya (Chemical Index of Minerals, 1950), synonimem sandbergerytu, opisanego przez Breithaupta w r. 1866. Tak samo p. s. 379 „System of Mineralogy" J. D. Dana, vol. I, 1946.

Fe, Pb, Sb, Co, Ag i Bi w postaci domieszek, dających się oznaczyć metodami analityczno-chemicznymi. We wrostkach miedziankitu stwierdzono drobne krótkopryzmatyczne kryształki kwarcu oraz pirofilit *(19, 22)*. W złożach o charakterze krasowym mamy do czynienia z bryłami i okruchami materiału żyłowego, uległego mniej lub więcej posuniętemu procesowi utlenienia i uwodnienia. Liczba minerałów w złożu Miedzianki, będących produktami tego procesu, jest znaczna. Nie zostały one jeszcze opracowane monograficznie. Na uwagę szczególną zasługują: staszycyt (zasadowy ortoarsenian wapnia, miedzi i cynku, *19)*, lubeckit (uwodniony związek tlenków manganu, miedzi i kobaltu, *20)*, srebro rodzime.

Nie ulega wątpliwości, że w obu złożach mamy do czynienia z produktami działalności hydrotermalnej. W złożu miedzianogórskim zwraca uwagę obecność pirytu i bardzo drobna ilość chalkopirytu w porównaniu ze złożami Miedzianki.

Dziś nie podobna zdecydować, czy różnica w składzie zespołów minerałów pierwotnych obu złóż jest wynikiem odmiennej odległości od ogniska magmatycznego, z którym związane jest ich powstanie, czy też wchodzą tu w grę inne czynniki. Oświetlenie tego zagadnienia musimy pozostawić przyszłości, lecz przyszłości niedalekiej, gdyż, jak to z naciskiem należy wypowiedzieć, temat złóż kruszcowych Gór Świętokrzyskich, ważny i interesujący z najrozmaitszych względów, winien być jak najprędzej podjęty i wszechstronnie opracowany.

Poza żyłami kruszcowymi, spotykanymi często, zwłaszcza w zachodniej części Gór Świętokrzyskich, stwierdzono na tym obszarze i inne dowody działalności hydrotermalnej.

W górze zwanej „Skałką" (w zachodniej części Gałęzic) w najwyższym poziomie cechsztynu dolnego J. Czarnocki znalazł i opisał utwór, który interpretuje jako martwicę wapienną (z chalcedonem i wpryśnięciami galeny) będącą utworem źródeł gorących (*2*, s. 157-160, 172).

Do minerałów, na które wypadałoby zwrócić uwagę jako na powstające w wyniku działania wód gorących, należy baryt. Minerał ten należy do rozpowszechnionych na tym terenie *(10)*. Spośród szeregu miejsc występowania barytu tylko trzy były bliżej rozpoznane i opisane. Jedno z nich daje ciekawy przykład procesu metasomatozy, której wynikiem było wypieranie przez baryt zlepieńca triasowego, złożonego z okruchów i bloków wapienia środkowo-dewońskiego spojonych lepiszczem marglistym. Barytowi towarzyszą drobne ilości galeny (z cerusytem) i chalkopirytu (z malachitem i azurytem). Jedno ze złóż barytu występuje w postaci żyły wypełniającej szczelinę w pstrym piaskowcu (środkowego ogniwa). W innym złożu baryt tworzy pokład, składający się z warstewek poprzedzielanych iłem z gniazdami tzw. śmietany hematytowej i rudy

manganowej. Szczeliny i próżnie w barycie wypełnia kwarc. Złoże to znajduje się w iłach pokrywających dolomity środkowo-dewońskie. Warunki tworzenia się tego złoża nie zostały rozpoznane należycie. W skałach młodszych od triasu barytu w Górach Świętokrzyskich nie spotykano.

Wobec stwierdzonego występowania złóż barytu na obszarze kruszconośnym Gór Świętokrzyskich, a także wobec związku poznanych tam złóż kruszcowych z systemem uskoków, zapewne wieku pokredowego, J. Czarnocki skłonny jest przypisywać jednym i drugim wiek trzeciorzędowy (*10*, s. 626-7).

Na zakończenie podanych tu w wielkim skrócie wiadomości o utworach hydrotermalnych Gór Świętokrzyskich przytoczę uzyskaną przed laty przygodnie informację o źródle wody o temperaturze podwyższonej, które było obserwowane przy młynie Piła na brzegu Pilicy powyżej Sulejowa. Wiadomość ta wymagałaby dziś sprawdzenia. Stwierdzenie wierceniami źródeł gorących w tych okolicach wydaje się możliwe, jeśli weźmiemy pod uwagę, że na odcinku Przedbórz-Sulejów bieg Pilicy wyznacza uskok wieku pokredowego (p. mapę geologiczną Gór Świętokrzyskich w podręczniku M. Książkiewicza i J. Samsonowicza pt. „Zarys geologii Polski").

WIEK GEOLOGICZNY PRZEJAWÓW WULKANIZMU NA OBSZARZE GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH

W celu ułatwienia ogólnej orientacji w zakresie przypuszczalnych związków przejawów wulkanizmu z fazami ruchów orogenetycznych, stwierdzonymi na interesującym nas obszarze, przygotowałem tabelę 8, podaną niżej. Tabela ta jest próbą ujęcia w system chronologiczny stwierdzonych dotychczas przejawów wulkanizmu na terenie Polski i jako taka — a zwłaszcza wobec niepewności oznaczeń wieku względnego niektórych spośród tych przejawów — może mieć charakter jedynie tymczasowy. Rozdział niniejszy poświęcam głównie streszczeniu rozważań, którymi się kierowałem umieszczając w tabeli w określonych poziomach przejawy wulkanizmu o niepewnym wieku względnym. Dotyczą one przede wszystkim lamprofirów.

Wiek lamprofirów. — Wypowiedziane dotychczas opinie, odnoszące się do wieku lamprofirów świętokrzyskich, były na ogół zgodne.

Jan Czarnocki w pierwszej swej na temat wieku skał wulkanicznych świętokrzyskich wypowiedzi *(3)* zaznacza, że

„ścisłe określenie wieku skał intruzywnych środkowej części Gór Świętokrzyskich trudne jest z braku faktów, bezpośrednio rozstrzygających ich wiek"... „ogólnie biorąc najprawdopodobniej wiek ich związany jest z okresem fałdowań pokarbońskich" (l. c., s. 37).

Tabela 8

Przejawy wulkanizmu na obszarze Gór Świętokrzyskich i na terenach sąsiednich w odniesieniu do faz orogenezy

System	*Fazy orogenezy*	Przejawy wulkanizmu w ich kolejności czasowej				
		G. Świętokrzyskie	Krakowskie	Śląsk i Sudety	Karpaty	Inne tereny
Trzeciorzęd	wołoska, rodańska, styryjska sawijska, laramijska	Bentonity pod Bogoryją Mineralizacja Miedzianej Góry, Strawczynka i in.		Bazalty i ich tufy	Bazalty Riolity Andezyty Riolity Dacyty Andezyty	
Kreda	austrydzka				Porfiryty Diabazy Cieszynity (?)	Bazalty wołyńskie
Jura	osterwaldzka deisterska				Limburgit	
Trias	starokimeryjska					
Perm	saalska	Źródła gorące (Gałęzice) Diabazy św. Kat.	Lamprofiry i in. (Dziewki, Głazówka) Melafiry (Rudno, Regulice) Porfiry (Miękinia)	Melafiry Porfiry i ich tufy		

Tabela 8 (c d.)

Przejawy wulkanizmu na obszarze Gór Świętokrzyskich i na terenach sąsiednich w odniesieniu do faz orogenezy

System	*Fazy orogenezy*	Przejawy wulkanizmu w ich kolejności czasowej				
		G. Świętokrzyskie	Krakowskie	Śląsk i Sudety	Karpaty	Inne tereny
Karbon	asturyjska		Porfiry (Zalas)? Diabazy (Niedźwiedzia G.)	Granity Sjenity Porfiry	Granity Tatr i innych trzonów krystalicznych	
	sudecka	Tufity (dwa poziomy — Zaręby)				Tufity nad górnym Bugiem
Dewon	bretońska	Tufity (Gałęzice)		Diabazy i ich tufy Dunity i gabro		
	eryjska	Tufity barczańskie Tufity w piaskowcach klonowskich		Ortognejsy izerskie		
Gotland	ardeńska	Osady tufogeniczne Niecki Bardziańskiej Diabazy bardziańskie		Diabazy i ich tufy Keratofiry Ortoamfibolity (metabazalty)		
Ordowik	takońska			Diabazy		
Kambr	sandomierska (sardyjska)	Lamprofiry (?)		Diabazy Ortoamfibolity (metabazalty) Porfiroidy		

W tymże komunikacie J. Czarnocki wyraża przypuszczenie, że lamprofiry są młodsze od występujących na tymże obszarze diabazów.

J. Samsonowicz w r. 1928 *(26)* wypowiada zdanie następujące:

„O wieku lamprofirów okolic Iwanisk sądzić można tylko pośrednio, na podstawie związku żył lamprofiru z tektoniką terenu" (l c., s. 38). „Między powstaniem żył lamprofirowych i budową synkliny centralnej[9], która zawdzięcza swe istnienie ruchom górotwórczym *górno-karbońskim,* zdaje się istnieć związek: intruzje lamprofirów miały więc miejsce prawdopodobnie pod koniec tego okresu górotwórczego, czyli w końcu karbonu lub w permie" (l. c., s. 39).

W r. 1934 J. Samsonowicz sądził, że

„Intruzje lamprofirów w okolicach Cisowa, Iwanisk i Klimontowa mogą być związane albo z orogenezą waryscyjską, z jej późniejszymi, górno-karbońskimi fazami, albo już z okresem dolno-permskim" *(29,* s. 85).

Inne wypowiedzi z zakresu tego tematu nie są mi znane. Nie znam również żadnych nowych faktów, które by ustalały górną granicę wieku interesujących nas tutaj skał. Nie wydaje się jednak niemożliwe znaczne przesunięcie wstecz tej granicy. Jako próbę uzasadnienia tej możliwości pozwalam sobie przedstawić na tym miejscu następujące rozumowanie.

Lamprofiry świętokrzyskie nie były dotychczas znalezione w poziomach wyższych od dolnego kambru *(3, 13, 26, 27).* Reprezentujące ten poziom łupki są silnie zdyslokowane na skutek górno-kambryjskiej orogenezy Sandomirydów (Samsonowicz *29, 30*). Obszar dzisiejszych Gór Świętokrzyskich był w czasie górnego kambru widownią intensywnego fałdowania górotwórczego. Jak twierdzi J. Samsonowicz:

„Potężna masa osadów kambryjskich została ujęta w wiązkę stromych fałdów o biegu prawie równoleżnikowym (WNW-ESE). Powstałe góry — Sandomirydy — zostały jeszcze w końcu okresu kambryjskiego i na samym początku ordowickiego mocno zdenudowane, tak, iż transgresja morza dolno-ordowickiego zastała tam obszar speneplenizowany" *(30,* s. 54).

Czy bezpośrednio po fazie fałdowań Sandomirydów nie nastąpiły związane z nią intruzje magmatyczne? Pamiętajmy, że na Dolnym Śląsku, w Górach Kaczawskich mamy dowód potężnej działalności wulkanicznej w postaci serii wylewów diabazowych (o łącznej miąższości kilku tysięcy metrów!), której przypisywany jest wiek środkowo- lub górnokambryjski. Można przeto przypuszczać, że i teren Gór Świętokrzyskich, objęty w tymże czasie intensywnymi ruchami górotwórczymi, był również widownią przejawów wulkanizmu. Znalezienie wśród zlepieńców podstawowych tremadoku dowodów rozmywania żył lamprofirowych

---

[9] „Synklina centralna", wypełniona osadami dewonu i karbonu dolnego, znajduje się na północ od „pasa antyklinalnego Klimontowskiego", w którego obrębie występują żyły lamprofiru *(26,* s. 38).

(zawierających w swym składzie, jak podano wyżej, interesujące pierwiastki metaliczne) byłoby dowodem słuszności wypowiedzianego tutaj przypuszczenia o górno-kambryjskim wieku lamprofirów świętokrzyskich.

Wiek diabazów. — W sprawie wieku diabazów bardziańskich wypowiedziano przed r. 1939 kilka opinii:

1⁰ Kierując się rozważaniami opartymi na warunkowym przyjęciu tezy o przebiegu różnicowania się pramagmy, z której by miały powstać wszystkie nasze skały magmatyczne, J. Tokarski był skłonny traktować te skały jako najmłodsze ze skał wulkanicznych Polski *(32,* s. 637).

2⁰ J. Czarnocki w pierwszych swych pracach *(3, 9)* wypowiadał przypuszczenie, że diabazy okolic Łagowa związane są z fałdowaniami pokarbońskimi, czy też z początkową fazą orogenezy karbońskiej.

3⁰ J. Morozewicz, opierając się na obserwacji strefy kontaktu diabazów i łupków górno-sylurskich, twierdził, że mamy w tym przypadku do czynienia z utworem diabazowym intruzyjnym *(24,* s. 4), co w konsekwencji świadczyłoby o posylurskim wieku diabazu.

4⁰ Opierając się na późniejszych swych obserwacjach, świadczących, że we wszystkich rozpoznanych profilach diabazy bardziańskie, rozdzielając sobą dwa kompleksy łupkowe o odmiennym wykształceniu facjalnym, zajmują zawsze jeden i ten sam poziom stratygraficzny, J. Czarnocki wypowiedział pogląd, że mamy tu do czynienia z utworem diabazowym współczesnym osadzaniu się łupków. Nadto stwierdził on, że na owym utworze diabazowym, podobnie jak w łupkach, widać ślady wszelkich zaburzeń tektonicznych, które wśród nich przebiegały (*13,* s. 21).

5⁰ J. Samsonowicz *(30,* s. 79), uznając w zasadzie słuszność argumentacji J. Czarnockiego, nie jest jednak przekonany, że diabazy niecki bardziańskiej tworzą istotnie pokład o stałym położeniu stratygraficznym na granicy dolnego i górnego ludlowu. Nie wyłącza on możliwości ich wieku późniejszego jako utworu o charakterze intruzyjnym.

Rozważania przytoczone wyżej (s. 27 i 28) na temat genezy bardolitu, którego pochodzenie można by wiązać, w myśl hipotezy Loewinsona-Lessinga, z podmorskim wylewem diabazów bardziańskich, brak nieodpartych argumentów, stwierdzających późniejszy wiek tych diabazów, a także argumenty J. Czarnockiego czynią mię skłonnym do przyjęcia jego tezy o górno-sylurskim wieku tych skał.

O wieku diabazów św. Katarzyny można wnioskować na podstawie faktu, że intruzja ich nastąpiła na linii dyslokacji przecinającej szereg poziomów stratygraficznych od kambru po dewon włącznie (*14,* s. 111). Dyslokacja ta należy do układu poprzecznych dyslokacji paleozoicznych regionu łysogórskiego, których powstanie wiązane jest z fazami orogenezy waryscyjskiej *(30,* s. 83).

Wiek tufitów. — Najstarsze spośród poznanych dotychczas osady tufogeniczne występują w postaci wkładów wśród łupków górnego gotlandu (wyższa seria ludlowu) z wyglądu przypominających arkozy (p. wyżej s. 34-35). Interesujące te utwory, które pojawiają się w różnych odmianach, nie były dotychczas, niestety, przedmiotem badań szczegółowych. Nasuwa się pytanie, czy są to istotnie produkty ekstruzji magmatycznych współczesnych tworzeniu się osadów, wśród których zostały zachowane, czy też mamy tu do czynienia z produktami rozmywania skał wulkanicznych (oraz tufów) starszych, istniejących na brzegu morza górno-sylurskiego. Okazów skał tych nie widziałem. Umieszczając w tabeli chronologicznej wymienione tu osady tufogeniczne w poziomie downtonu opieram się całkowicie na wypowiedzianej opinii J. Czarnockiego (*13*, s. 24). Tufity te poprzedzałyby swym wiekiem zarejestrowaną w Górach Świętokrzyskich fazę ardeńską orogenezy kaledońskiej (*30*, s. 59, 62, 77).

Następne w kolejności wieku tufity zarejestrowano w poziomach dolnego dewonu pasma klonowskiego okolicy Zagnańska. J. Czarnocki (*11*, s. 134, 135) zalicza je do żedynu górnego oraz do dolnego koblencu (ems dolny). Znane mi ze szlifu mikroskopowego młodsze spośród wymienionych tufitów mają cechy produktów wybuchów wulkanicznych magmy kwaśnej (s. 35-36). Przyjmowany jest związek wymienionych przejawów wulkanizmu z fazą eryjską orogenezy młodo-kaledońskiej (*30*, s. 60, 61, 69).

Z fazą bretońską orogenezy waryscyjskiej wiązane są ślady tufitów górno-fameńskich z Gałęzic (*30*, s. 67). Skład ich mineralogiczny wskazywałby na ekstruzje magmy kwaśnej (*4*, s. 55, 59). Zapewne do tejże fazy wypadnie zaliczyć tufity (przemyte) dolno-karbońskie z okolic Łagowa i Kowali (p. s. 36-37).

Bentonity mioceńskie z okolic Bogoryi, jako według wszelkiego prawdopodobieństwa pochodzące z wybuchów wulkanów południowo-karpackich, rejestruję tutaj jedynie dla porządku.

O wieku zjawisk mineralizacji. — Nikłe i problematyczne co do swej genezy ślady mineralizacji znajdujemy w postaci rozproszonych ziarn pirytu wśród łupków dolno-kambryjskich, otaczających żyłę lamprofirową w Kabzie pod Iwaniskami (p. s. 7). Nie mamy żadnych podstaw, aby twierdzić, że odbywało się tu zjawisko mineralizacji hydrotermalnej. Raczej można by przypuszczać, że obserwowane wpryśnięcia pirytu powstały na skutek działania ekshalacji gazowych. Czas powstania tych wpryśnięć odpowiadałby czasowi intruzji lamprofiru (p. s. 41).

Drobne dowody działalności wód gorących w szczelinach skał kambryjskich i ordowickich na terenie niecki bardziańskiej (p. s. 38) można by wiązać z fazą zastygania diabazów w epoce górnego gotlandu.

Zjawiska mineralizacji na większą, a w jednym dotychczas znanym przypadku — na dużą skalę wiążą się z cyklem wulkanicznym waryscyjskim. Złoże syderytu i pirytu w Rudkach reprezentuje najpoważniejszy spośród znanych obecnie przejawów mineralizacji (związanej z działalnością wulkaniczną) na obszarze Gór Świętokrzyskich, której największe natężenie, według opinii J. Samsonowicza, przypada na dolny perm (*30*, s. 83).

Silnie rozbudzona w dolnym permie (i związana zapewne z fazą saalską orogenezy Waryscydów) działalność hydrotermalna zaznacza się jeszcze w najwyższym poziomie dolnego cechsztynu osadami źródeł gorących odnalezionymi w Gałęzicach (p. s. 40).

Ostatnia faza powstawania utworów hydrotermalnych wiąże się z orogenezą karpacką (p. s. 41). Do tego okresu odnoszone jest powstawanie złóż minerałów kruszcowych i barytu w zachodniej części Gór Świętokrzyskich *(10)*. Nasuwa się pytanie: czy stwierdzone zjawisko hydrotermalnej mineralizacji kruszcowej w okresie trzeciorzędowym nie miało charakteru zjawiska wtórnego, zachodzącego w tych miejscach (lub w ich pobliżu), gdzie już poprzednio istniały złoża utworzone dawniej? Wiemy bowiem, że zwłaszcza ołowianka a także i niektóre inne minerały ulegają łatwo działaniu wód gorących, dzięki czemu są przenoszone i krystalizują poza miejscami swego pierwotnego występowania. Byłoby wysoce interesujące sprawdzenie, czy w zachodniej części Gór Świętokrzyskich nie dałoby się odróżnić starszych (związanych z wulkanizmem waryscyjskim) i młodszych (trzeciorzędowych) złóż minerałów kruszcowych.

CYKLICZNOŚĆ PRZEJAWÓW WULKANIZMU NA OBSZARZE GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH

Czy nie za wcześnie na wysunięte w tytule rozdziału zagadnienie przy obecnym zasobie znanych faktów?

Rozejrzenie się w tabeli synoptycznej, paralelizującej stwierdzone dotychczas fazy ruchów górotwórczych w obrębie Gór Świętokrzyskich z przejawami wulkanizmu, których wiek został stwierdzony metodami stratygraficznymi lub jest przypuszczany z mniejszym lub większym prawdopodobieństwem, pozwala na dokonanie pewnych rozważań.

Najmniej pewnym wydaje się wiek lamprofirów świętokrzyskich i związek ich z orogenezą Sandomirydów. Wypada jednak stwierdzić, że wiązanie czasu powstania tych skał z orogenezą waryscyjską, jak to czyniono, nie ma dotychczas innych argumentów poza pewnymi analogiami. Przyjmując, że lamprofiry świętokrzyskie są wieku górno-kambryjskiego, wypadałoby je wraz z diabazami, ortoamfibolitami i porfiroidami Dolnego Śląska traktować jako reprezentujące cykl wulkaniczny staropaleo-

zoiczny, którego związek z fazami orogenezy Kaledonidów nie jest jasny. Trudno, jak sądzę, obecnie być pewnym, czy orogenezę sandomierską (sardyjską), zgodnie ze schematem H. Stillego, należałoby zaliczać do Kaledonidów, czy też traktować jako fazę wygasających, potężnych ruchów górotwórczych na pograniczu neo-algonku i kambru.

Tak, czy inaczej, początek cyklu wulkanicznego kaledońskiego w Górach Świętokrzyskich, czy też schyłek cyklu pre-kambryjskiego wypadło mi zaopatrzyć w tabeli znakiem zapytania.

Uznając wraz z J. Czarnockim wiek diabazów bardziańskich za górnosylurski oraz wiek młodszych od nich osadów tufogenicznych za współczesny wybuchom wulkanicznym law kwaśnych mielibyśmy na terenie Gór Świętokrzyskich do czynienia z przejawami wulkanizmu kaledońskiego fazy ardeńskiej. Tufity dolno-dewońskie law kwaśnych pasma klonowskiego reprezentowałyby dalszy ciąg tego kaledońskiego cyklu już w fazie eryjskiej. Diabazy bardziańskie pochodziłyby w takim razie z fazy wstępnej cyklu kaledońskiego, kiedy w obrębie tworzącej się geosynkliny powstawały głębokie pęknięcia, sięgające do strefy Simy. Tufity skał kwaśnych związać by można z fazą następną natężenia ruchów fałdujących, a może i z ekstruzjami magmatyków przenikającymi sztywniejące już w bezruchu masy skalne. Fazy końcowej cyklu wulkanizmu kaledońskiego, odpowiadającej całkowitemu zesztywnieniu masywu górskiego i reprezentowanej zwykle przez intruzje lub wylewy magmy Simy, na terenie tym nie widzimy.

Cykl waryscyjski, rozpoczynający się fazą bretońską, reprezentują górno-dewońskie tufity skał kwaśnych w Gałęzicach i młodsze dolno-karbońskie tufity w Zarębach i Kowali. Nie wiemy, czy między fazami eryjską Kaledonidów i bretońską Waryscydów nie było warunków pozwalających na wytworzenie się pełnego zesztywnienia, a także na powstanie głębokich szczelin, którymi przedzierałaby się magma zasadowa z wielkich głębin? Być może, że brak tylko na naszym terenie dowodów intruzji lub ekstruzji tej magmy. Na Dolnym Śląsku mamy z tych czasów zarówno wylewy, jak i wielkie intruzje magmy zasadowej.

Z końcową fazą orogenezy Waryscydów wiąże się zapewne intruzja diabazów Św. Katarzyny i następująca po niej działalność wód gorących, której dowody notowane są jeszcze w dolnym cechsztynie.

Z całego okresu triasu i jury nie mamy żadnych śladów wulkanizmu zarówno na obszarze Gór Świętokrzyskich, jak i w ich bliższym i dalszym sąsiedztwie.

Dopiero przypuszczalnie w dolnej kredzie rozpoczyna się tu nowy cykl wulkaniczny wskutek powstawania głęboko sięgających szczelin w obrębie usztywnionych mas skorupy ziemskiej. Bazalty wołyńskie wraz z ich tufitami, cieszynity, limburgit tatrzański byłyby pierwszymi dowo-

dami tego cyklu. Cykl ten związany z fazami orogenezy karpackiej, obfitujący w przejawy różnego rodzaju i zakończony (podobnie jak i rozpoczęty) wylewami law zasadowych, zaznaczył się w Górach Świętokrzyskich jedynie ożywieniem działalności hydrotermalnej oraz powstaniem osadów tufogenicznych, związanych z wybuchami wulkanów na sąsiednim obszarze.

Jakkolwiek działalność źródeł gorących była tylko jakby echem potężnego wulkanizmu w Karpatach i na przedpolu Sudetów, nie mniej wolno nam ją potraktować jako przejaw cyklu zjawisk wulkanicznych.

Streszczając wyniki przedstawionych wyżej rozważań można by, jak sądzę, określić w sposób następujący stan współczesny zagadnienia, wymienionego w tytule niniejszego rozdziału:

1⁰ Traktowanie przejawów wulkanizmu z epoki górno-kambryjskiej jako najstarszych ma w rozprawie niniejszej charakter jedynie hipotezy roboczej. Przynależność tych objawów do określonego cyklu wulkanicznego jest zagadnieniem otwartym.

2⁰ Cykl wulkaniczny towarzyszący orogenezie kaledońskiej reprezentowany jest przez fazę wstępną (diabazy górno-sylurskie) oraz przez przejawy fazy przypuszczalnie synorogenicznej (lawy kwaśne).

3⁰ Faza końcowa cyklu kaledońskiego i wstępna cyklu waryscyjskiego nie są na tym terenie znane.

4⁰ Cykl wulkaniczny waryscyjski stanowi tu jakby uzupełnienie i zakończenie cyklu poprzedniego.

5⁰ Cykl wulkaniczny karpacki zaznacza się w Górach Świętokrzyskich jedynie ożywieniem działalności hydrotermalnej oraz zasięgiem osadów pyłów wulkanicznych, wytwarzanych przez wulkany karpackie.

Jak widzimy przeto, współczesny, aczkolwiek skąpy jeszcze zasób materiałów faktycznych pozwala na wypowiedzenie opinii, że stwierdzone przejawy wulkanizmu na obszarze Gór Świętokrzyskich nie są związane z jednym cyklem zjawisk wulkanicznych.

ZAKOŃCZENIE

Jak zaznaczono wyżej, celem rozprawy niniejszej było zebranie i krytyczne rozpatrzenie dostępnych autorowi spostrzeżeń i wniosków dotyczących zjawisk wulkanicznych w Górach Świętokrzyskich, opublikowanie dotychczas nieogłoszonych materiałów własnych oraz dostarczonych przez współpracowników, a także przedstawienie całości zagadnienia, co w sumie może się przyczynić do podjęcia opracowań zespołowych, które były częściowo uwzględnione w planie sześcioletnim Mu-

zeum Ziemi. Po zakończeniu cyklu opracowań przejawów wulkanizmu trzeciorzędowego w okolicach Pienin, a przed przystąpieniem do skomplikowanego zagadnienia przejawów wulkanizmu w przeszłości geologicznej Sudetów i ich przedpola, pragnęliśmy oświetlić zagadnienie (jak się zdawało mniej złożone) wulkanizmu Gór Świętokrzyskich. Rozwiązanie czynnego w ramach Muzeum Ziemi zespołu i powierzenie jego uczestnikom innych funkcji uniemożliwiło na razie wykonanie tego planu.

Uważałem za swój obowiązek opublikowanie wyników tej mojej pracy i wysunięcie w niej problematyki tematu tak, jak ona przedstawia mi się obecnie, aby wysiłki włożone w jej przygotowanie nie zostały zmarnowane i aby mogły być wyzyskane przez tych geologów, którym wypadnie w ich pracy terenowej lub laboratoryjnej zetknąć się z zagadnieniami tak mało dotychczas opracowywanymi i tak mało znanymi, do jakich należą zagadnienia wulkanizmu w dziejach geologicznych Gór Świętokrzyskich.

Kolegom Prof. A. Gawłowi i Prof. K. Maślankiewiczowi serdecznie dziękuję za pomoc w skompletowaniu potrzebnej mi do tej pracy literatury.

Pracownia Mineralogii i Petrografii
Muzeum Ziemi w Warszawie

LITERATURA CYTOWANA

1. CZARNOCKI J. Stratygrafia i tektonika Gór Świętokrzyskich. Prace T. N. W., Nr 28, 1919, s. 77, 81, 90-91.
2. CZARNOCKI J. Cechsztyn w Górach Świętokrzyskich. Spraw. P. I. G., t. II, z. 1-2, 1923, s 157-160, 172.
3. CZARNOCKI J. O odkryciu lamprofirów w środkowej części Gór Świętokrzyskich. Pos. Nauk. P. I. G., Nr 19-20, 1928, s. 37.
4. CZARNOCKI J. Przegląd stratygrafii famenu i karbonu dolnego (kulmu) w zachodniej i środkowej części Gór Świętokrzyskich. Ibidem, Nr 21, 1928, s. 55, 58, 59.
5. CZARNOCKI J. O tektonice okolic Miedzianki w związku ze złożami miedzi tegoż obszaru. Ibidem, Nr 24, 1929, s. 29-32.
6. CZARNOCKI J. O tektonice okolic Łagowa oraz kilka słów w sprawie trzeciorzędu i złóż galeny na tym obszarze. Ibidem, s. 32-36.
7. CZARNOCKI J. Złoża ołowiu w okolicach Karczówki pod Kielcami. Ibidem, Nr 30, 1931, s. 101-103.
8. CZARNOCKI J. Wykaz złóż kruszcowych i dawnych kopalń ołowiu w środkowej części Gór Świętokrzyskich. Ibidem, Nr 32, 1932, s. 21-23.

9. CZARNOCKI J. Stratygrafia warstw granicznych między dewonem i karbonem w okolicy Kowali. Ibidem, Nr 35, 1933, s. 32-33.

10. CZARNOCKI J. Baryt w Górach Świętokrzyskich. Roczn. P. T. Geol., XII. Kraków 1936.

11. CZARNOCKI J. Przegląd stratygrafii i paleogeografii dewonu dolnego Gór Świętokrzyskich. Spraw. P. I. G., VIII, z. 4, 1937, s. 134, 135, 160.

12. CZARNOCKI J. O złożach ołowianki w Kielcach i w Mójczy. Pos. Nauk. P. I. G., Nr 48, 1937.

13. CZARNOCKI J. Sprawozdanie z badań terenowych wykonanych w Górach Świętokrzyskich w r. 1938. Biul. P. I. G., Nr 15, 1939, s. 21-27.

14. CZARNOCKI J. Prace geologiczne w okolicy św. Katarzyny. Ibidem, Nr 31, 1947, s. 111-114.

15. CZARNOCKI J. Przewodnik XX Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego. Roczn. P. T. Geol., t. XVII. Kraków 1948.

16. KUŹNIAR CZ. Złoże syderytu i pirytu w Rudkach pod Nową Słupią. Pos. Nauk. P. I. G., Nr 37, 1933, s. 6-8.

17. KUŹNIAR CZ. Badania geologiczne wykonane w r. 1935 w Rudkach pod Nową Słupią. Ibidem, Nr 44, 1936, s. 45.

18. MAŁKOWSKI ST. & KARASIŃSKI M. Skład chemiczny i charakterystyka petrograficzna lamprofirów Gór Świętokrzyskich i okolic Zagłębia Węglowego. Ibidem, Nr 19-20, 1928, s. 39-41.

19. MOROZEWICZ J. Staszycyt, nowy minerał złoża kruszcowego na Miedziance. Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. A. U. w Krakowie (odb.), t. LVIII, ser. A, 1918.

20. MOROZEWICZ J. O kobaltowym minerale Miedzianki, lubeckicie. Ibidem, t. LVIII, ser. A, 1919.

21. MOROZEWICZ J. Badania terenowe wykonane w lecie r. 1920 i w r. 1921 (Spraw. Dyr. P. I. G.). Spraw. P. I. G., t. I, 1920-1922, s. 297, 619.

22. MOROZEWICZ J. O miedziankicie. Ibidem, t. II, 1923, s. 1-3.

23. MOROZEWICZ J. O bardolicie, pirogenicznym minerale chlorytowym. Ibidem, t. II, 1924. — Sur la bardolite, un minéral chloritique igné. Bull. Soc. Franç. Minéral., vol. XLVII, 1924).

24. MOROZEWICZ J. O diabazie Gór Świętokrzyskich. Spraw. P. I. G., t. III, 1925.

25. SAMSONOWICZ J. O złożu hematytu w Rudkach pod Nową Słupią. Pos. Nauk. P. I. G., Nr 4, 1922, s. 9-10.

26. SAMSONOWICZ J. Lamprofiry okolic Iwanisk w Łysogórach i okolic Siewierza. Ibidem, Nr 19-20, 1928, s. 38-39.

27. SAMSONOWICZ J. Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w r. 1929 w okolicach Klimontowa na arkuszu Sandomierz. Ibidem, Nr 24, 1929, s. 13.

28. SAMSONOWICZ J. Sprawozdanie z badań geologicznych pod Słupią Nową. Ibidem, Nr 38, 1934, s. 21-23.

29. SAMSONOWICZ J. Objaśnienie arkusza Opatów. Ogólna mapa geologiczna Polski w skali 1 : 100.000. P. I. G., 1934, s. 85.

30. SAMSONOWICZ J. Rozdziały w podręczniku: M. Książkiewicz i J. Samsonowicz „Zarys Geologii Polski", przy tym „Mapa geologiczna Gór Świętokrzyskich" w skali 1 : 300.000. Warszawa 1952.

31. SMULIKOWSKI K. O glaukonicie. Kosmos, t. 49, 1924, s. 549.

32. TOKARSKI J. O skale magmowej odkrytej w Górach Świętokrzyskich. Kosmos, t. 46, s. 625-638. Lwów 1921.

33. TOKARSKI J. Uwagi w sprawie skały magmowej odkrytej w Górach Świętokrzyskich. Spraw Tow. Nauk. we Lwowie, t. VI, s. 1-10 (odb.). Lwów 1926.



Fig. 1

Kontakt diabazu z łupkami górno-sylurskimi. — Wąwoz Pragowiec pod Bardem

Fot. St. Małkowski (1935)

Fig. 1
Struktura diabazu bardziańskiego (gruboziarn.) z Prągowca; polaroidy // ca. × 14

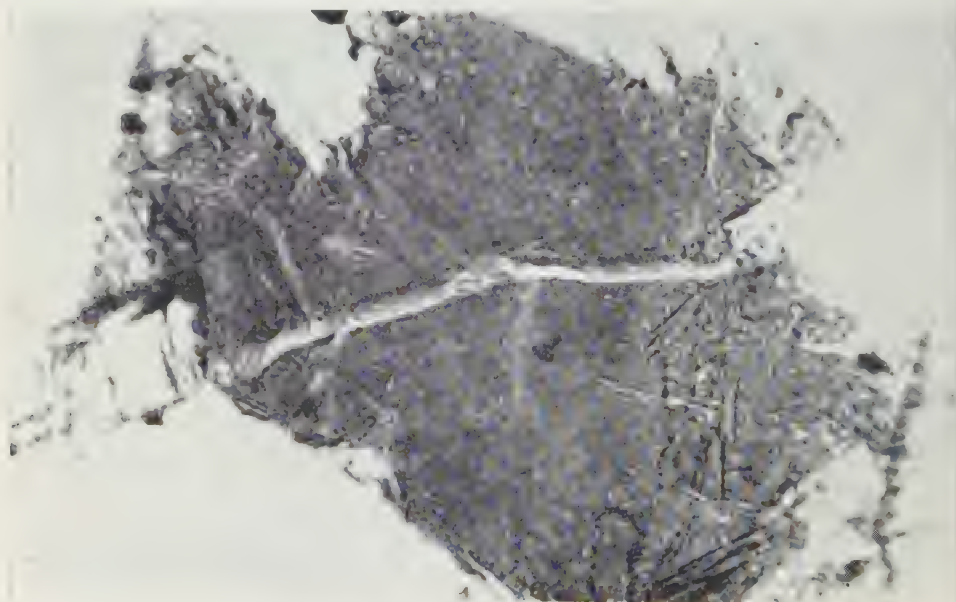


Fig. 2
Ziarno szkliwa z tegoż szlifu mikroskopowego; światło zwykłe × 180

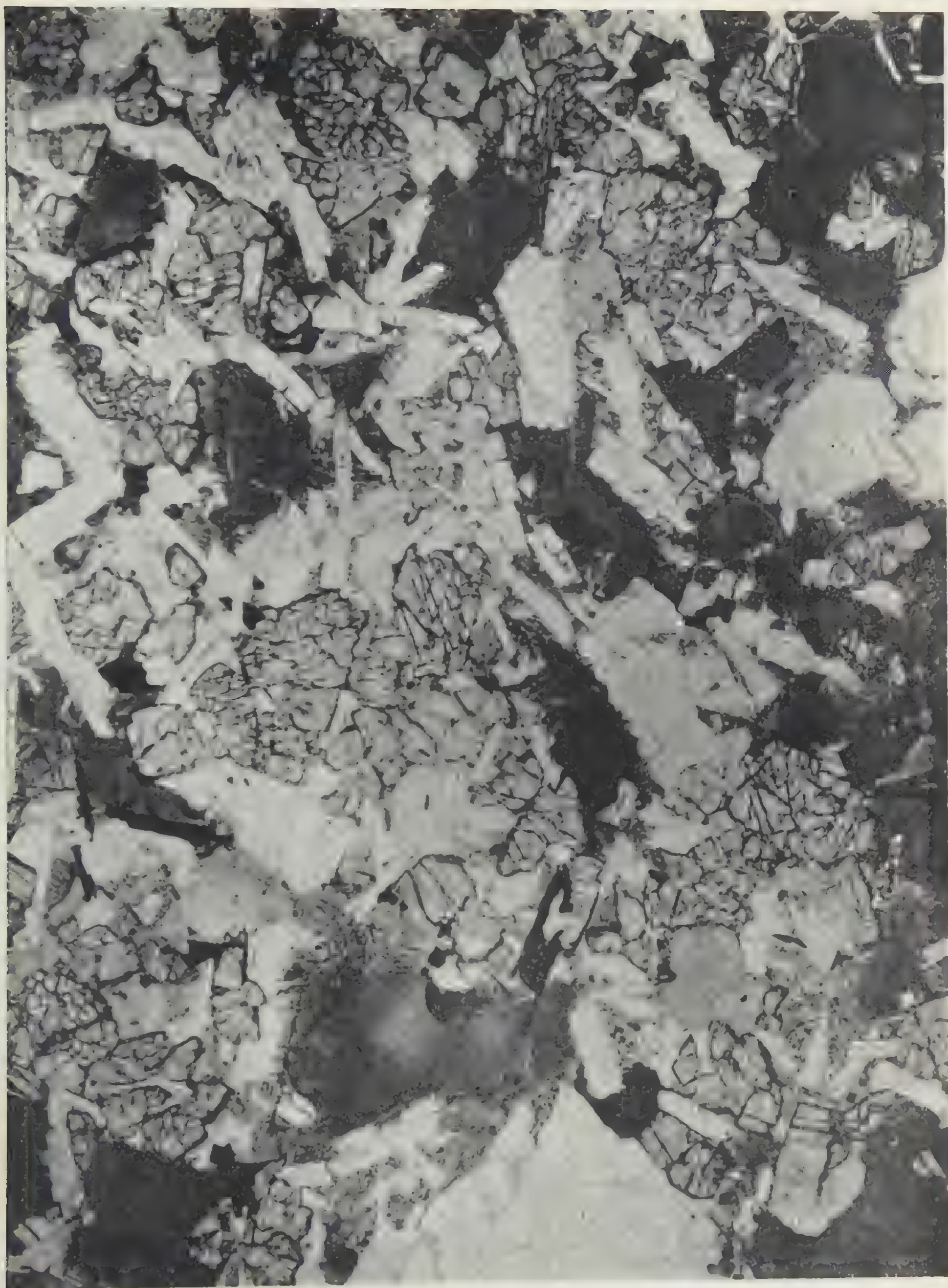


Fig. 1

Struktura i skład mineralny diabazu bardziańskiego (plagioklaz, piroksen, szkliwo, tlenki żelaza, bardolit (?), chloryt) — Prągowiec pod Bardem; polaroidy ⊥, ca. × 36

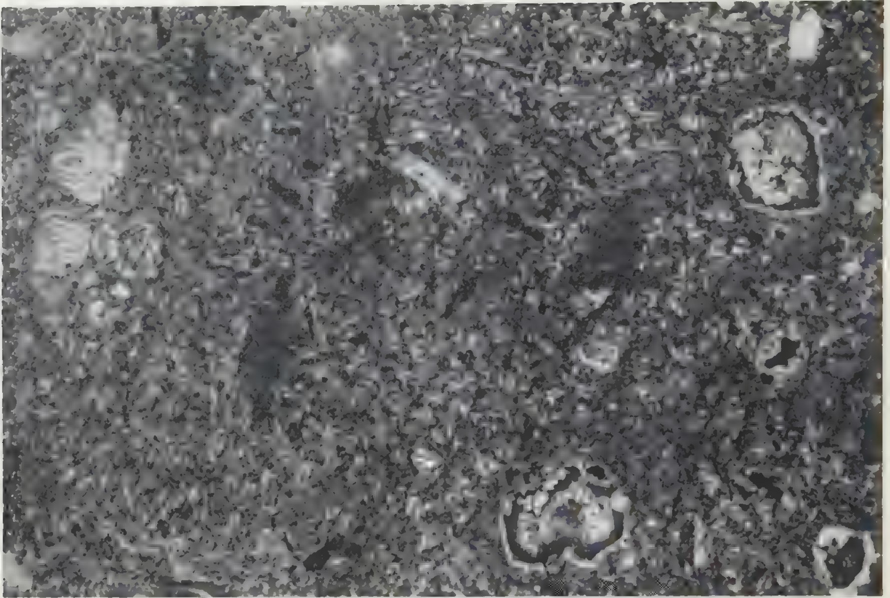


Fig. 1

Lamprofir z Kabzy. Widoczny biotyt na tle drobnoziarnistego ciasta skalnego oraz miejsca po oliwinie (?) wypełnione częściowo kalcytem i innymi produktami rozkładu; polaroidy // ca. × 15

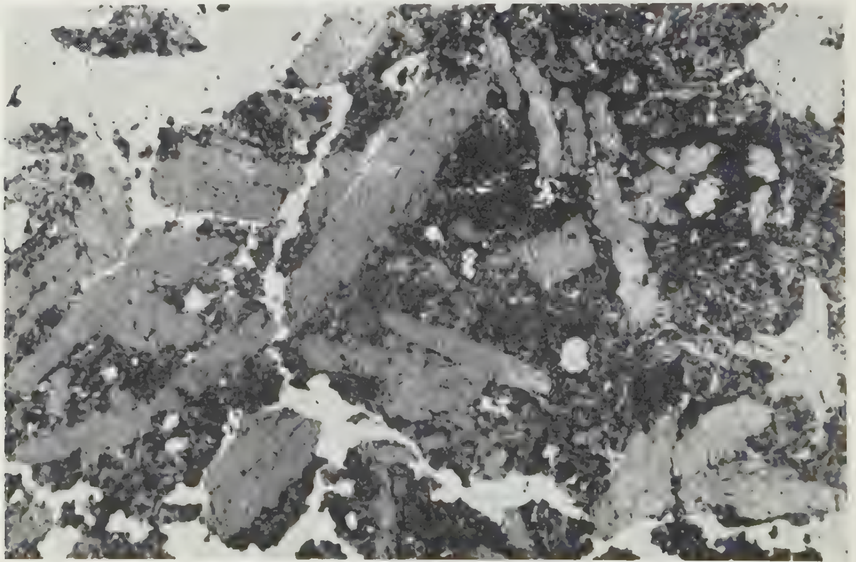


Fig. 2

Lamprofir z Zielonki (konsystencji gliny). Widoczne zarysy zwietrzałych skaleni. polaroidy // ca. × 8

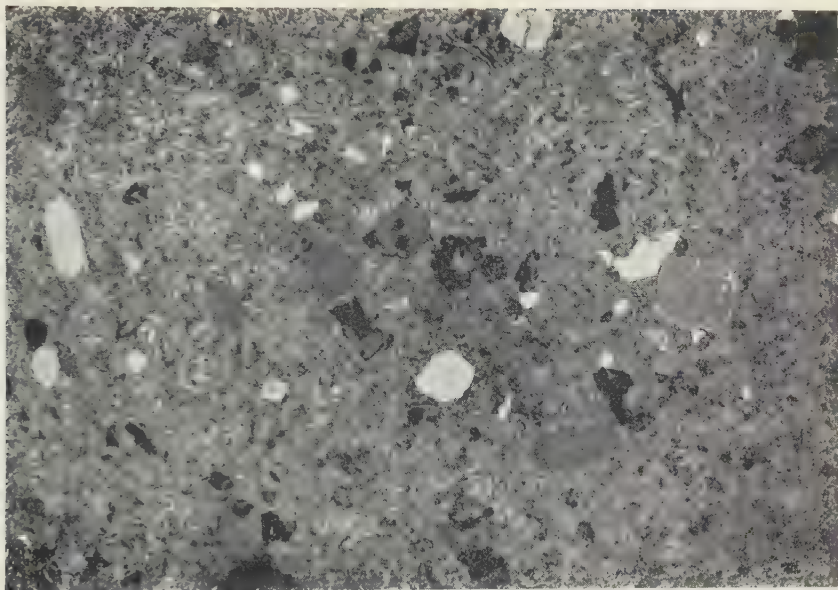


Fig. 1

Tufit dewoński z Zagnańska

Widoczne ziarna kwarcu na tle drobnołuskowej masy (produkty rozkładu szkliwa?) i blaszki ulegającego wietrzeniu biotytu; polaroidy skrzyżowane niecałkowicie

ca. × 8

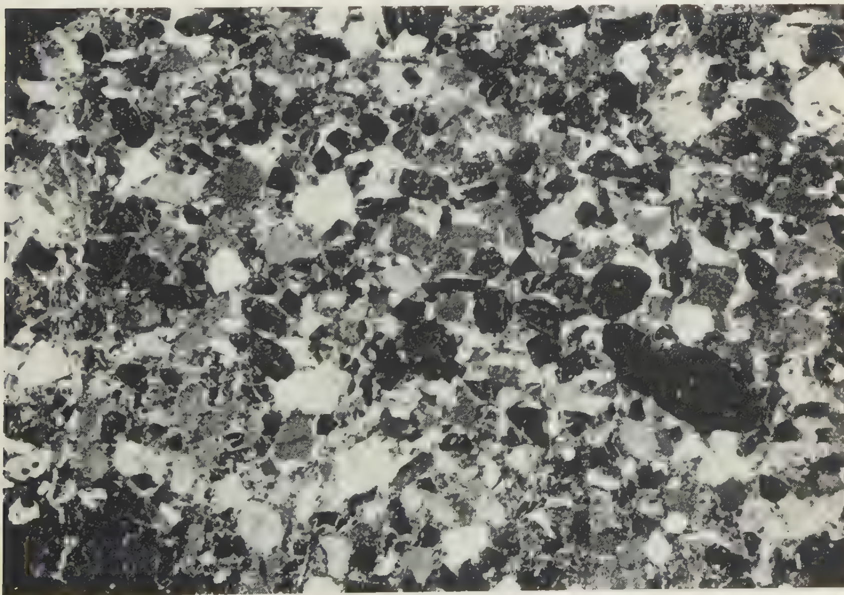


Fig. 2

Tufit karboński z Zaręb pod Łagowem

Ostrokanciaste ziarna kwarcu i skaleni; polaroidy skrzyżowane ca. × 6

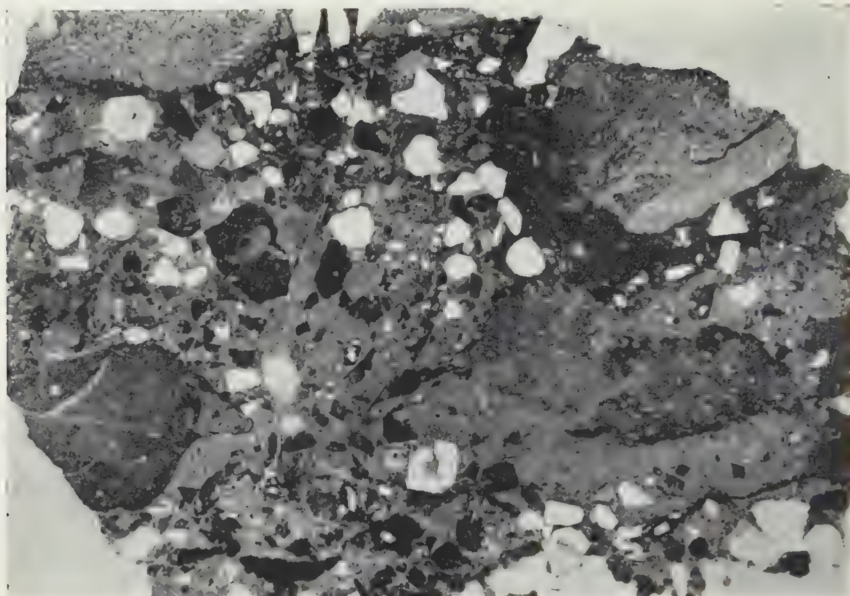


Fig. 1
Tufit karboński z Zaręb pod Łagowem
Ziarna kwarcu (widoczne przekroje kryształów bipiramidalnych), skalenie, gruzełki wapieni; polaroidy // × 10

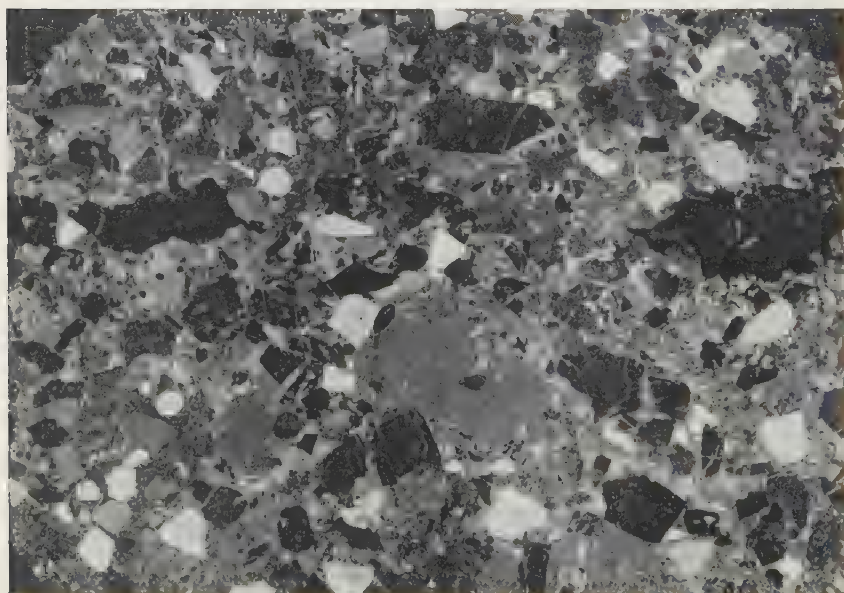


Fig. 2
Tufit karboński z Zaręb pod Łagowem
Ostrokanciaste ziarna kwarcu i skaleni, okruchy wapienia; polaroidy skrzyżowane niecałkowicie × 7

JERZY ST. PADUSZYŃSKI

Opad pyłu eolicznego w Polsce pd.-wschodniej w dniach 11-12 kwietnia 1948 roku*

TREŚĆ: Wstęp — Wyniki badań — Uwagi uzupełniające — Literatura cytowana

WSTĘP

Opady pyłu atmosferycznego, powtarzające się w naszym kraju od czasu do czasu, w innych krajach systematycznie, budzą zawsze żywe zainteresowanie naukowe. Wśród czynników bowiem, wpływających na morfologię lądów, wiatr, jako czynnik erozyjny i sedymentacyjny, odgrywa poważną rolę. Wśród skał osadowych znane są utwory eoliczne lub tzw. anemoklastyczne, które w profilach geologicznych wyróżniają się szczególną i charakterystyczną strukturą, jako świadectwem swego pochodzenia. Najlepiej dotychczas poznanym osadem eolicznym jest, jak wiadomo, less, którego badaniom poświęcono wiele trudu. Skała ta jest znana jako typowa i przewodnia dla okresu plejstoceńskiego; lessów dawniejszych okresów geologicznych właściwie dotychczas nie odkryto. Less jako materiał eoliczny, związany zatem z siłą i kierunkiem wiatru, jest równocześnie pierwszorzędnym dokumentem paleoklimatycznym danego okresu. W jaki sposób można ten dokument odczytać, pokazały prace prof. J. Tokarskiego i jego współpracowników (7, *8*). Rozwiązując zagadnienie genezy lessu wymieniony autor oparł się na metodzie, którą uprzednio stosował do badań pyłu eolicznego, jaki opadł w południowo-wschodniej Polsce w dniach 26-27 kwietnia 1928 roku *(6)*. Szczęśliwy zbieg okoliczności, który przyniósł w tym czasie ogromne ilości brunatnej gleby, wywianej ze stepów położonych nad Morzem Azowskim i rozniósł je wichra-

---

* Komunikat ten był przeznaczony pierwotnie dla wydawnictwa „Archiwum Mineralogiczne" i przesłany do jego Redakcji jeszcze we wrześniu 1949 roku. Wskutek czasowego zawieszenia tego czasopisma komunikat pozostawał w jego aktach do połowy roku 1953, gdy został przekazany wydawnictwu „Acta Geologica Polonica". W tej sprawie p. także: Uwagi uzupełniające Autora *(Przyp. Redakcji).*

mi po całej prawie ówczesnej Polsce, zilustrował nam wówczas doskonale jedno z ważnych zjawisk geologicznych. Ponieważ miejsce, z którego materiał pochodzi, jego wtórne rozrzucenie na dużych obszarach Polski oraz natura osadu mogły być na tle regionalnie zebranego materiału dokładnie poznane, prof. J. Tokarski mógł na podstawie opracowania wymienionego zjawiska tym pewniej przystąpić do wyjaśnienia genezy i pochodzenia lessu. W swej pracy *(6)* kreśli on, między innymi, tzw. izograny [1] i izoadsorbenty pyłu zebranego starannie i w jednolity sposób z 75 miejsc na Podolu. Prof. S. Kreutz i jego współpracownik M. Jurek *(1)* badali analogiczne materiały z szeregu miejscowości (Zaleszczyki, Czortków, Białobożnica, Tarnopol, Przemyśl, Ropienka, Brzesko, Mielec, Rudnik, Kraków, Taras). Dr E. Stenz dostarczył danych meteorologicznych z okresu opadu pyłu korelując z nimi uzyskane dane analityczne oraz podał wyczerpującą literaturę przedmiotu *(3)* [2].

W dniach 11-12 kwietnia 1948 roku zaszedł fakt analogicznego opadu pyłu eolicznego w rejonie Podhala i w okręgu krakowskim. Zjawisko to zanotowano także w Polsce południowo-wschodniej, na Ukrainie, w Słowacji i na Węgrzech (*4*).

W Zakładzie Gleboznawstwa Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie dowiedziano się o tym fakcie dopiero po wiadomości telefonicznej od dra Zycha, który zapowiedział przysłanie próbek z Kasprowego Wierchu i z Zakopanego do analitycznego zbadania; otrzymano także wiadomość i próbkę z Krakowa, dostarczone przez adiunkta Zakładu inż. T. Komornickiego. Ilości pyłu opadłego na tych obszarach były jednakże tak małe, że na ogół zjawisko to nie zostało zauważone. Jedynie w okolicach

[1] Izograny są to linie łączące punkty, w których próbki pyłu wykazują jednakowe uziarnienie (skład mechaniczny).

[2] Wypada tu uzupełnić i sprostować niektóre dane prof. E. Romera, zamieszczone w jego pracy pt. „Lekcja geomorfologii na tle krajobrazu Rabki“ (Czas. Geogr. t. 18, z. 1-4, s. 60). Zjawisko to przebiegało nie „jednego jesiennego poranku“, lecz w dniach 26 i 27 kwietnia 1928 r. Fakt ten może mieć pewne znaczenie: opady pyłów eolicznych na naszych terenach w r. 1928 i w r. 1948 nastąpiły na wiosnę, co może mieć związek ze stanem pogody, panującej w tej porze roku nad terenami źródłowymi pyłu (twierdzenie to podaję jednakże tylko w formie przypuszczenia).

Według informacji zasięgniętych bezpośrednio u prof. J. Tokarskiego tok prac nad pyłem opadu z r. 1928 był również nieco inny, aniżeli to podaje prof. E. Romer. Cytuję tu dosłownie dane prof. J. Tokarskiego: „Badania pyłu zostały zorganizowane przeze mnie i — niezależnie — przez prof. H. Arctowskiego. Prof. H. A., mając do dyspozycji szereg próbek pyłu, zebranego z różnych miejsc, odstąpił je mnie. Ze względu jednakże na inną metodę zebrania materiałów, nie mogłem — mając zresztą wystarczającą ilość własnych próbek — skorzystać z odstąpionego mi przez prof. H. A. materiału. W pracy zatem o lessach wykorzystałem wyłącznie własne materiały“. Badania te zostały ukończone, wyczerpująco opracowane i opublikowane, o czym świadczy cytowana niżej literatura.

Zakopanego zaznaczyło się ono wyraźniej. Według udzielonych mi informacji przez ówczesnego kierownika Stacji Meteorologicznej P. I. H. M. w Zakopanem ob. Józefa Fedorowicza, zjawisko to miało w tym rejonie przebieg następujący:

„Dnia 12 kwietnia 1948 roku od godziny 8 rano aż do wieczora zalegało nad kotliną zakopiańską duszne powietrze koloru ciemnożółtego, przez które przeświecało słabo słońce. W tym samym czasie do godziny 16 na Kasprowym Wierchu niebo było zupełnie pogodne, tylko podchodzące dokoła morze chmur miało wygląd jasnego mułu rzecznego i robiło wrażenie sfalowanego woalu zaciągającego kotliny. Po godzinie 16 morze chmur podniosło się do Obserwatorium i mgła wtedy miała zabarwienie lekkiego dymu. Batyst na termometrze zwilgoconym pokrył się zielonawym nalotem. Takim samym nalotem była pokryta kula heliografu. Największe nasilenie suchej mgły notowano w Zakopanem w południe, przy temperaturze 13°C i wilgotności 58%. Wiatry wiały słabe z kierunków E, ENE, NE z szybkością od 1 do 3 m/sek.".

Odpowiednie próbki materiału pobrane były przez pracowników P. I. H. M. na Stacji Meteorologicznej w Zakopanem (φ = 49°14'; λ = 19°59'; h = 837 m) i na Kasprowym Wierchu (h = 1988 m) oraz przez inż. T. Komornickiego z szyb szklarni w ogrodzie przy ul. Tynieckiej w Krakowie (φ = 50°04'; λ = 19°59'; h = 222 m). Dzięki uprzejmości wymienionych osób prof. J. Tokarski otrzymał te próbki do opracowania.

Niestety, ilość materiału, pochodzącego z kul heliografów i z psychrometrów na Kasprowym Wierchu oraz w Zakopanem i zebranego na skrawkach tkaniny batystowej, była tak skąpa, że materiał z Kasprowego Wierchu wystarczył na sporządzenie jednego zaledwie preparatu mikroskopowego, w drugim przypadku trzeba było z badania w ogóle zrezygnować. Nieco większe ilości pyłu zebrano w Krakowie.

Na niedoskonałość i niewystarczalność metody pobrania wymienionych próbek, jak i na potrzebę odpowiedniego przygotowania stacji meteorologicznych do zbierania ewentualnych osadów eolicznych zwraca wyraźnie uwagę J. Fedorowicz w swej notatce, dotyczącej opadu tego pyłu, przesłanej do „Gazety Obserwatora P. I. H. M." jeszcze w kwietniu 1948 r. Warunki te nie pozwoliły na wykonanie odpowiednich badań chemicznych, termicznych i mechanicznych (podział na frakcje mechaniczne, wydzielenie tzw. minerałów ciężkich). Dlatego też ograniczono się do badań mikroskopowych, które miały za zadanie poznanie składu mineralnego jakościowego i ilościowego oraz rozsiewu wielkości ziarn pyłu eolicznego. Otrzymane wyniki mogą dać wskazówki co do natury materiału pyłu oraz co do jego genezy.

Dynamika osadu eolicznego nie jest dotychczas poznana w szczegółach. Dlatego też każda szczegółowa analiza, chociażby najmniejszej próbki tego rodzaju pyłu, zawsze jest ważna. Niech wzgląd ten usprawiedliwi podanie poniższych wyników.

WYNIKI BADAŃ

Zebrane próbki przesiano na wstępie przez sito DIN 1171 (10 000 oczek na cm²; światło oczek kwadratowych = 0,060 mm). Na sicie pozostały jedynie znikome ślady materiału grubszego (ziarna mineralne, szczątki organiczne), będące zapewne domieszką materiałów miejscowych.

1⁰ Badane próbki pyłu eolicznego są materiałem jednolitym, bardzo drobnym, delikatnym, o zabarwieniu szaro-brunatnym z odcieniem kasztanowym. Megaskopowe porównanie ich z próbką pyłu ze Stanisławowa z r. 1928 [3] nie wykazuje najmniejszych różnic.

2⁰ Mikroskopowe porównanie próbek pyłu z r. 1928 i z r. 1948 wykazuje daleko sięgające ich analogie również i pod względem składu mineralnego. Wyróżniono tu mianowicie następujące składniki:

a) Ziarna silnie zwietrzałe, ilaste (?), tworzące agregaty o zarysach zaokrąglonych lub nieregularnych. W świetle zwyczajnym są one bezbarwne, ziemiste, niejednolite, często zabarwione na żółto, ze stopniowaniem odcieni od jasnożółtego do brunatnego (tlenki żelaza). W świetle spolaryzowanym przy skrzyżowanych nikolach zachowują się izotropowo lub też wykazują wyraźną dwójłomność uwidoczniając wtedy swą strukturę agregatową. Materiał ten przypomina substancję ilastą, występującą w dużych ilościach w glebach, jak również i zwietrzałe silnie ziarna skaleni.

b) Minerały przezroczyste, bezbarwne, o dodatniej smudze Beckego (względem balsamu kanadyjskiego o spółczynniku załamania światła zbliżonym do 1,525), ale o średniej intensywności. Ziarna te mają zarysy zaokrąglone lub też nieregularne, o ostrych krawędziach i narożach. W wybitnej przewadze ilościowej są to ziarna kwarcu, w mniejszym procencie — ziarna skaleni. W ilościowej analizie mikroskopowej preparatów jednakże nie wyróżniano ze względu na trudności i niepewność odróżnienia ziarn skalenia od kwarcu (trudności zwłaszcza badania konoskopowego wobec małych wielkości ziarn) — lecz podano łączną ich ilość.

c) Minerały bezbarwne, przezroczyste, o intensywnej dodatniej smudze Beckego i o silnej dwójłomności. W tej grupie występują tzw. minerały ciężkie. Osobniki tej grupy należą w stopniu przeważającym do drobniejszych frakcji uziarnienia. Jak już wspomniano, wobec zbyt skąpych ilości badanego materiału nie można było przeprowadzić wydzielenia tych składników przy użyciu cieczy ciężkich, ani też przez stosowa-

[3] Próbki tej użyczył mi prof. K. Maślankiewicz, za co Mu na tym miejscu uprzejmie dziękuję.

nie jakichś innych metod koncentrowania. Dlatego też o dokładniejszym oznaczeniu minerałów ciężkich nie mogło być, niestety, mowy. Zaznaczyć jednak należy, że całkowity i dokładny przegląd całego preparatu mikroskopowego pozwolił stwierdzić obecność cyrkonu (o charakterystycznym pokroju kryształków), sylimanitu, cjanitu, staurolitu. Nie jest to, z pewnością, pełny szereg możliwych gatunków.

d) Minerały ciemne, nieprzezroczyste (ilmenit?).

e) Drobne, o ostrych zarysach blaszki i ziarna barwy jasnożółtej. Najprawdopodobniej są to ziarna limonitu.

Poza tym występuje w śladach substancja organiczna, bądź to w postaci nieregularnych odłamków, skrawków, bądź też w kształtach o charakterystycznym pokroju (m. in. pyłek kwiatowy) [4].

Obecne w próbkach pojedyncze ziarna o dość dużej (w stosunku do przeciętnego uziarnienia pyłu) wielkości, są bez wątpienia lokalną domieszką miejscowych materiałów. Np. w próbce pyłu z Kasprowego Wierchu zauważono ułamek skały kwarcytowej.

3⁰ Stosunki ilościowe opisywanych składników oznaczone zostały na drodze proszkowej analizy planimetrycznej [5]. Dane otrzymane zasługują jednakże na miano danych jedynie przybliżonych, orientacyjnych. Zwłaszcza procentowe oznaczenie ilości minerałów ciężkich (sumaryczne, bez rozdziału na poszczególne gatunki) obciążone jest poważniejszym błędem względnym, który znajduje jednak pewne usprawiedliwienie we wspomnianych już wpierw trudnościach i niedogodnościach ich oznaczania. Zrozumiałe jest, że błąd względny ilościowego stosunku materiału, stanowiącego jedynie drobny ułamek całości, jest spory.

Ilości składników mineralnych dla próbki pyłu z Krakowa, podane w procentach objętościowych, przytaczam w zestawieniu (p. tab. 1), gdzie dla porównania zamieszczone są odpowiednie dane, odnoszące się do materiału pyłu z 1928 roku *(1)*.

Skład próbki pyłu z Kasprowego Wierchu jest zupełnie analogiczny. Ilościowa analiza mineralogiczna stwierdza, że materiał badanego pyłu wywiany został z sypkiego utworu akumulacyjnego. Daleko sięgające analogie składu mineralnego próbek z r. 1928 i 1948 nasuwają przypuszczenie, że materiał pyłu w obu przypadkach był zbliżony, możliwe

---

[4] Prawdopodobieństwo obecności w materiale pyłu eolicznego pyłków kwiatowych jest bardzo duże. Pochodzić one mogą niekoniecznie z macierzystych terenów wywianego pyłu (zresztą podobnie jak i inne składniki), ale równie dobrze mogą to być domieszki lokalne lub pochodzące z obszarów pośrednich pomiędzy źródłem materiału a obszarem sedymentacji. Opad chmury pyłku kwiatowego obserwowano m. in. w Tatrach w maju 1947 r.

[5] J. Tokarski. Ueber eine pulver-planimetrische Methode der Analyse der kristallinen Gesteine. Bull. Ac. Pol. Sci. Lettr., S. A., 1946.

Tabela 1

	Kraków 1948 %	Kraków 1928 %
Kwarc i skalenie	61	55
Agregaty ilaste	25	34
Limonit (?)	7	—
Minerały ciężkie, jasne	4	3
Minerały ciężkie, ciemne	3	3
Serycyt	—	1
Substancja organiczna	ślady	4
	100	100

nawet, że identyczny. Byłaby to mianowicie gleba brunatna lub gleba zbliżona do czarnoziemu.

4^0 Oznaczenie stopnia rozsiewu wielkości ziarn składowych pyłu eolicznego wykonane zostało mikroskopowo przy użyciu podziałki okularu mikrometrycznego (jednostkowy odstęp podziałki odpowiadał 0,003 mm). Metoda tej analizy jest zupełnie analogiczna do używanej w pracach J. Tokarskiego w jego studiach nad lessami podolskimi (*7*, *8*) i w cytowanej pracy S. Kreutza i M. Jurka (*1*); daje ona doskonałe wyniki. Pomiaru dokonywano tylko na przekrojach poszczególnych, pojedynczych ziarn kwarcowych odrzucając obecne w dużym procencie agregaty ilaste, które mogły być, w pewnym stopniu, wynikiem wtórnego spojenia. Ich uwzględnienie w pomiarach fałszowałoby obraz rozsiewu. Otrzymane wyniki przedstawione zostały po przeliczeniu na procenty na załączonej tabeli liczbowej w postaci szeregów rozdzielczych oraz w postaci krzywych sumacyjnych (por. fig. 1, s. 60).

W obu przypadkach (Kasprowy Wierch i Kraków) ułożenie szeregów rozdzielczych oparto na pomiarze maksymalnych średnic 1000 ziarn kwarcowych. Dla porównania podano również szeregi rozdzielcze dla niektórych próbek pyłu z 1928 roku, opracowanych przez S. Kreutza i J. Tokarskiego (Lwów, Przemyśl, Kraków) oraz szereg rozdzielczy średniego rozsiewu ziarn lessów podolskich (*1*, 7).

Następnie przedstawiono na wykresach również ten sam zespół krzywych sumacyjnych.

Tabela 2 przedstawia odpowiednie szeregi rozdzielcze. Stosowanie różnych powiększeń, a co za tym idzie, różnych jednostek pomiarowych nie pozwala na bezpośrednie porównywanie częstości występowania poszczególnych wariantów, do odpowiedniego zaś przeliczania „wyrównywającego" nie jestem powołany.

Tabela 2

maksimum śred. mm	A	B	1	2	3	4
0,003	10,1	16,2				
0,005			34,4	49.8		
0,0056					23	14
0.006	27,5	27,9				
0.007			17.1	19.0		
0,009	22,2	17,4				
0,010			14.2	12.5		
0,0112					33	16
0,012	13,1	10,8				
0.0125			7,6	9,0		
0,015	13.1	7.8	9,8	2,3		
0,0168					23	13
0,0175				2.8		
0,018	5.1	5,2				
0.020			7.5	2,05		
0,021	4.3	4.9				
0,0224					14	10
0,0225				2,5		
0,024	1.9	3.2				
0,025			5,0	0,3		
0,027	0.4	3.0				
0,0275				0.2		
0,028					3	13
0,030	0.8	1.1	4,4			
0,0325						
0,033	0.7	1.0				
0,0336					4	7
0,035				0,1		
0,036	0.4	0,3				
0,0375						
0,039	0,1	0,7				
0,0392						7
0,040						
0,042	0,1	0.1				
0,0425						
0,0448						5
0,045	0,2	0,4				
0,048						
0,0504						4
0,051						
0,054	0.1					
0,056						5
0.057						
0,060						
0,0616						2
0,0672						1
0,0728						1
0,0784						1
0.084						1

Oznaczenia: A — Kasprowy Wierch (1948), B — Kraków (1948), 1 — Przemyśl (1928), 2 — Kraków (1928), 3 — Lwów (1928), 4 — less podolski (średnia)

Na tabl. 3 zestawiono kilka charakterystycznych danych liczbowych dla szeregów rozdzielczych pyłów z lat 1928 i 1948, a mianowicie: wartość maksymalną, średnią arytmetyczną, medianę, kwartyle dolny i górny, miarę „sortowania“ oraz skośność (w μ oraz w jednostkach φ).

Z tabeli tej widać, że wielkości maksymalne leżą poniżej wartości granicznej równej 0,1 mm, podanej przez Uddena *(9)*, opartej na jego badaniach eksperymentalnych i licznych pomiarach dokonanych na materiałach eolicznych. Do tej granicy zbliża się odpowiednia wielkość średniego rozsiewu lessów podolskich (0,084 mm).

Szeregi rozdzielcze dla próbek pyłu z Kasprowego Wierchu i z Krakowa wykazują przewagę ziarn o maksymalnych średnicach zawartych w przedziale pomiędzy 3 μ a 15 μ. Porównanie z pozostałym materiałem (pył 1928 r.) stwierdza wyraźne podobieństwo kształtu krzywych sumacyjnych, które jednakże — w zależności od występowania danych grup wielkościowych — są względem siebie poprzesuwane. W ten sposób

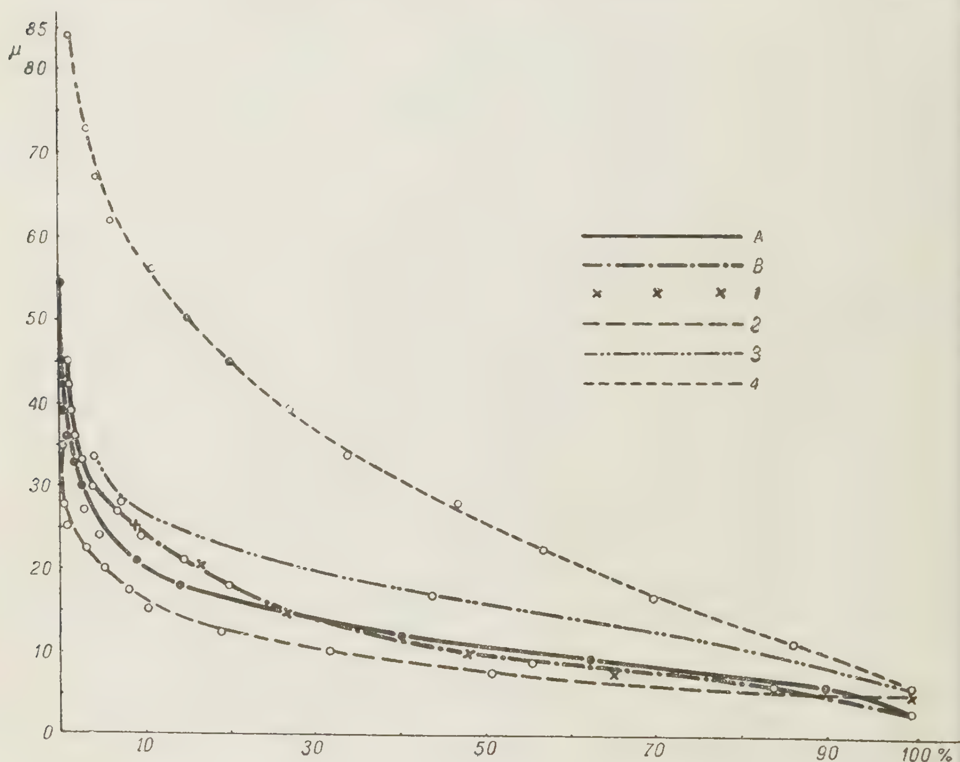


Fig. 1

Krzywe sumacyjne rozsiewu wielkości ziarn materiałów eolicznych

A Kasprowy Wierch (1948); *B* Kraków (1948); *1* Przemyśl (1928); *2* Kraków (1928); *3* Lwów (1928); *4* less podolski (śred.)

Tabela 3

	A		B		1		2		3		4	
w.	μ	φ	μ	φ	μ	φ	μ	φ	μ	φ	μ	φ
maks.	54,0	4,21	33,0	4,92	30,0	5,05	35,0	4,83	33,6	4,9	84,0	3,56
śr. ar.	11,2	6,49	11.0	6,5	10,9	6,5	8,3	6,9	14,2	6,1	27,1	5,2
M	7,8	7,0	6,9	7.19	9,5	6,7						
Q_1	4,5	7,8	3,9	8,0	3,5	8,15						
Q_3	12,6	6,3	13,05	6,27	21,0	5,58						
QDφ		0,75		0,86		1,28						
Skqφ		+0,05		−0,055		+0,105						

Oznaczenia — jak w tabeli 2.

krzywe dla naszych materiałów zawarte są pomiędzy podobnymi im kształtem krzywymi dla próbki pyłu ze Lwowa (1928) i z Krakowa (1928). Bardziej zbliżona do nich (a zwłaszcza do krzywej z Krakowa) jest krzywa dla próbki pyłu pobranej w Przemyślu. Krzywa sumacyjna dla lessu, analogiczna w kształcie, charakterystycznym dla utworów eolicznych, jest silnie przesunięta ku górze, a to dzięki grubszemu uziarnieniu (średnia arytmetyczna = 27,1 μ).

Nic pewnego nie można powiedzieć o ew. zmianie rozsiewu na przestrzeni Kraków-Zakopane, co stanowiłoby przesłankę, na której oprzeć by można wnioski odnoszące się do kierunku przemieszczenia transportowanego drogą powietrzną pyłu, tak jak to uczyniono w odniesieniu do pyłu z r. 1928. Po pierwsze, dwa wymienione szeregi rozdzielcze wykazują daleko idące podobieństwo, po drugie — jakiekolwiek wnioski, oparte na fakcie zmiany wielkości średnich arytmetycznych (co było możliwe w innych przypadkach), są zwodne ze względu na to, że błędy średnie średnich arytmetycznych dla pyłu z Kasprowego Wierchu i z Krakowa wynoszą odpowiednio ± 0,2 μ i ± 0,25 μ. Ponieważ różnice w wielkościach wartości średnich arytmetycznych leżą właśnie w granicach błędów średnich, więc wszelkie porównanie oparte na tych podstawach nie miałoby istotnej wartości.

Jednakże porównanie danych liczbowych i wykresów pozwala — z dużą dozą prawdopodobieństwa — przypuszczać, że, jeśli idzie o opad pyłu w kwietniu 1948 r., źródłowy obszar jego materiału macierzystego nie był zbyt oddalony od obszarów sedymentacji. Wniosek ten popierają wielkości wartości modalnych dla próbek z Kasprowego Wierchu i z Krakowa, w obu przypadkach równe 6 μ. Wielkość ta jest bardzo bliska war-

tości modalnej dla próbki pyłu z Krakowa (1928). Jednakże twierdzenie to przyjąć można tylko z pewnymi zastrzeżeniami. Porównanie takie ściśle by obowiązywało tylko wtedy, gdyby układ warunków (zwłaszcza i głównie meteorologicznych, jak np. siła i kierunek wiatru), panujących w okresie przebiegu procesu, był zupełnie analogiczny. Tylko i wyłącznie wówczas mówić by można było o takiej samej mniej więcej odległości obszaru źródłowego (= ± 1000 km). Na tym miejscu jednak — ze względu na brak odpowiednich i odpowiednio licznych danych — nic bardziej pewnego o odległości tej na podstawie analizy wyników badania rozsiewu wielkości ziarn (metoda izogranów) składowych pyłu powiedzieć nie można.

W razie rozporządzania większymi ilościami materiałów zebranych z większych obszarów pokusić by się można o wyznaczenie kierunku rozprzestrzeniania się „chmury" pyłowej i o prześledzenie rozwoju zjawiska na całej trasie, od obszarów sedymentacji aż do regionów źródłowych. Byłaby to metoda jednoznacznego stwierdzenia „źródeł" materiału pyłowego. Jednakże w naszym przypadku metody tej nie można było zastosować, zwłaszcza ze względu na pobranie zaledwie kilku próbek, pochodzących z miejscowości niezbyt od siebie oddalonych. Odpowiedź na to zasadnicze pytanie dać może jedynie opracowanie meteorologiczne zjawiska, do którego jednakże nie czuję się powołanym. Jak już wyżej była o tym mowa, dr E. Stenz opublikował w formie artykułu popularnego (4) dane, odnoszące się do rozpatrywanego zjawiska. Należy stwierdzić, że jego wnioski wykazują pewne rozbieżności z moimi wnioskami, jeśli idzie o pochodzenie materiału pyłu. Według tego autora

...„na podstawie dotychczasowego materiału można przypuszczać, że pył... pochodził z Afryki północnej, ściślej z Libii i Egiptu, skąd został uniesiony silnym wiatrem pustynnym i przerzucony ku Europie." (l. c.).

Jednakże przesłanki moje, na których oparłem z pewnym prawdopodobieństwem wymienione wnioski, wskazywałyby na kierunki i rejony położone *na wschód* od obszaru sedymentacji. W pewnym stopniu również i analiza stanu pogody na poziomie 500 m n.p.m. z dnia 12.IV.1948 r. oraz obserwacje bezpośrednie (np. cytowane już obserwacje ob. Federowicza), mówiące o wiatrach wschodnich, zdawałyby się moje wnioski popierać. Nadto analogie materiałów z 1928 i 1948 roku oraz ich jakość zdają się (jeśli idzie o materiał z 1948 r.) wyłączać ewentualność afrykańskiego pochodzenia materiału.

Cytowane przez dra Stenza dane Zakładu Geologicznego w Bratysławie (mówiące m. in. o przewadze glinokrzemianów i kalcytu w materiale pyłu) wyraźnie różnią się od naszych danych. Zbyt ogólny termin

„glinokrzemiany“ oraz brak dokładniejszych danych liczbowych, odnoszących się do materiału słowackiego, nie pozwala na wyciąganie żadnych wniosków. Zaznaczymy jedynie, że w badanych próbkach z obszarów polskich nie stwierdzono bynajmniej obecności kalcytu (oznaczenia mikroskopowe i próba z kwasem solnym). Zachodzące w obu przypadkach różnice składu mineralnego wyjaśnić by można różnym pochodzeniem obu pyłów (słowackiego i polskiego), domieszką lokalną ziarn kalcytowych, czy też (co jest mniej prawdopodobne) zmianą składu mineralnego w czasie transportu.

Zakład Gleboznawczy
Uniwersytetu Jagiellońskiego
Kraków, wrzesień 1949

UWAGI UZUPEŁNIAJĄCE

Szkic powyższy, po zreferowaniu w Polskiej Akademii Umiejętności *(2)*, przesłany został dnia 30.IX.1949 r. do Redakcji „Archiwum Mineralogicznego“, w którego aktach znajdował się do tej chwili. Dopiero po oddaniu maszynopisu mogłem się zaznajomić z opublikowaną w listopadzie tegoż roku pracą dra Włodzimierza Zinkiewicza (*10*), rozpatrującą zjawisko tego właśnie opadu pyłu eolicznego na terenie Lubelszczyzny z punktu widzenia — głównie i zasadniczo — meteorologicznego. Cytowane w tej pracy są również pokrótce wyniki wykonanej przez prof. M. Turnau-Morawską analizy pyłu z Chełma.

W związku z powyższym nasuwają się następujące uwagi uzupełniające:

1⁰ Wyniki analiz mechanicznych pyłów: „krakowskiego“ i „lubelskiego“ nie dają się w zasadzie dokładnie porównać. Wobec braku jakichkolwiek wyjaśnień w tekście prof. M. Turnau-Morawskiej, dotyczących techniki analizy, nie rozporządzamy zasadniczym parametrem: rodzaj analitycznego postępowania w analizie mechanicznej nadaje charakterystyczne piętno liczbom wynikowym (przynajmniej w pewnym zakresie), które — w przypadku różnych technik — nie mogą być ze sobą w praktyce porównywane. Z drugiej strony, w przypadku pyłu „krakowskiego“ mechanicznej analizie mikroskopowej poddano jedynie część materiału pyłu, a mianowicie frakcję ziarn o przekroju liniowym większym od najmniejszej użytej tu działki okularu mikrometrycznego (0,003 mm). Wpływać to może nawet znacznie na przesunięcie wartości charakterystyk liczbowych.

2⁰ Stwierdzenie, że „pył nie reaguje zupełnie na kwas solny, czyli brak jest węglanów, co także potwierdza analiza mikroskopowa“, jest zgodne z moim poglądem, przeciwne zaś poglądom słowackim (fide *4*).

3⁰ Wnioski moje, a raczej sugestie, dotyczące obszaru źródłowego wywiewania pyłu, oparte były na rozumowaniu per analogiam i na pewnym prawdopodobieństwie, że zbieżność, niemal identyczność całego szeregu cech upoważnia do przyjęcia zbieżności również i pozostałych cech, w pewnym stopniu dedukowanych. Cechami tymi były: z jednej strony skład substancjonalny (mineralny), skład mechaniczny pyłów z 1928 i 1948 r. oraz panujące w okresie ich sedymentacji kierunki wiatrów, a wreszcie i pora roku. Z drugiej strony cechą niewiadomą i poszukiwaną dla roku 1948 był obszar wywiewania gleby. Odpowiednie dane, dotyczące opadu pyłu z 1928 roku, są dobrze znane w literaturze.

Jak zresztą już to wyraźnie zaznaczyłem w zakończeniu powyższego szkicu, odpowiedź na zasadnicze pytanie, dotyczące pochodzenia pyłu, dać może jedynie opracowanie meteorologiczne zjawiska, jakim jest właśnie cytowana praca dra Wł. Zinkiewicza. Opierając się na dokładnej analizie sytuacji synoptycznej, panującej w tym okresie na trzonie kontynentu europejskiego, Wł. Zinkiewicz wnioskuje:

...„dnia 10.IV. o godz. 0 czasu Greenwich, uległ większemu rozbudowaniu układ cyklonalny, uplasowany nad Małą Azją, przemieszczając się w stronę południowych wybrzeży Morza Czarnego. Gradienty barometryczne doznały silnego zwiększenia w rejonie Morza Czarnego oraz w obszarze południowo-zachodniej części ZSRR. Masy powietrza zaczęły wówczas spływać od antycyklonu wschodniej Europy w kierunku depresji, a gdy ta przesunęła się dnia 10.IV. wieczorem i 11.IV. o 0^h swą zachodnią częścią na półwysep Bałkański, nad SW Rosją wystąpiły silne wiatry wschodnie i północno-wschodnie. Te właśnie wiatry, które nad południową Rosją wiały już dnia 9.IV., stały się najprawdopodobniej przyczyną jakiejś znaczniejszej burzy pyłowej w południowej części ZSRR" ...„Sytuacja synoptyczna skłania do wysnucia przypuszczenia, że źródło, skąd pochodziły pyły glebowe, znajduje się w południowej części ZSRR". (*10*, s. 57).

4⁰ Uwagi wypowiedziane ubocznie w przypisku 2 na s. 54 zostają wyraźnie poparte przez zestawienie liczbowe, dotyczące częstotliwości czarnych (pyłowych) burz w Baszkirskiej A. S. R. R. w latach 1936-1940 (5). W sumie na 64 w okresie lat pięciu burze pyłowe, przypada 46 czyli 72% na miesiące *wiosenne* (IV, V i VI). W miesiącach poprzedzającym i następującym po okresie wiosennym burze zdarzają się rzadko.

Kraków, listopad 1953

LITERATURA CYTOWANA

1. KREUTZ S. & JUREK M. O opadzie pyłu w Polsce w r. 1928 (Der Staubfall in Südpolen vom Ende April 1928). Rocz. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.) t. V, 1938.
2. PADUSZYŃSKI J. ST. Opad pyłu eolicznego w Polsce pd.-wschodniej 11-12. IV. 1948 r. (komunikat tymcz.). Spraw. P. A. U. t. L, Nr 6, s. 304. 1949.

3. STENZ E. Der grosse Staubfall vom 26 bis 29 April 1938 in Süd-Osteuropa. Zschr. Geophys. Jg. 6, H. 8.
4. STENZ E. Mgła pyłowa z kwietnia 1948 r. Gaz. Obserw. P. I. H. M. II, 5.
5. SUS N. I. Erozija počvy i bor'ba s neju. Solchozgiz, Moskva 1949.
6. TOKARSKI J. Opad tajemniczego pyłu w Polsce w dn. 26-27 kwietnia 1928. Kosmos, ser. B, t. 53. 1928.
7. TOKARSKI J. Studien über d. podolischen Löss. I. Petrographische Analyse eines Lössprofiles aus Grzybowice bei Lwów (Studia nad lessem podolskim I. Analiza petrograficzna profilu lessowego z okolic Grzybowic koło Lwowa). Bull. Int. Acad. Pol. Sci. Lettr., S. A., 1935.
8. TOKARSKI J. Physiographie des podolischen Lösses und das Problem seiner Stratigraphie (Fizjografia lessu podolskiego oraz zagadnienie jego stratygrafii). Mém. Ac. Pol. Sci. S. A. No. 4, 1936.
9. UDDEN. Mechanical composition of wind deposits.
10. ZINKIEWICZ Wł. Perturbacja w przezroczystości atmosfery oraz opad pyłu eolicznego w Lubelszczyźnie w kwietniu 1948 r. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska. v. IV, 4. Sectio B. 1949.

WŁODZIMIERZ PARACHONIAK

Tortońska facja tufitowa między Bochnią a Tarnowem*

TREŚĆ: Wstęp — Występowanie tufitów na Przedgórzu Karpat między Bochnią a Tarnowem — Analiza petrograficzna tufitów: analiza petrograficzna jakościowa; analiza petrograficzna ilościowa; analiza chemiczna; normatywny skład mineralny — Minerały ciężkie — Wnioski — Literatura cytowana

WSTĘP

W roku 1945 dr T. Kuciński podczas prac terenowych w okolicy Bochni zebrał kilka okazów tufitów, które dostarczył mi w celu bliższego oznaczenia petrograficznego. Ze względu na wysuwaną od dawna możliwość stosowania utworów tufitowych jako pewnych przewodnich horyzontów dla miocenu Przedgórza Karpat, zachęcony przez prof. J. Tokarskiego podjąłem pracę mającą na celu bliższe poznanie tych utworów zarówno pod względem petrograficznym i chemicznym, jak i stosunków geologicznych ich występowania. Praca ta, mająca początkowo objąć tylko teren Bochni, została rozszerzona na odcinek Przedgórza od miejscowości Chełm (na E od Bochni) po Tarnów.

Zagadnienie występowania utworów tufitowych w formacji mioceńskiej przedgórza Karpat poruszane było w naszej literaturze geologicznej i petrograficznej, nie licząc drobnych wzmianek, w dwu zasadniczych pracach, a mianowicie M. Kamieńskiego *(9)* i J. Tokarskiego *(20)*.

M. Kamieński (1936) daje przegląd znanych współcześnie punktów występowania tufitów na Przedgórzu Karpat Wschodnich i Zachodnich, począwszy od Pistynia obok Kosowa przez Krasną, Bujanów i Włodzimierce, Uście i Bilcze, Niedźwiedzę i Radłowice, aż po Bochnię. Opierając się na trzynastu analizach mikroskopowych i chemicznych próbek

---

* Artykuł ten był przeznaczony pierwotnie dla wydawnictwa „Archiwum Mineralogiczne", podobnie jak artykuł poprzedni (p. odsyłacz na s. 53). Tymczasowy komunikat został ogłoszony w Spraw. P. A. U., t. L, Nr 6, s. 318. 1949.

tufów, pobranych z wyżej wymienionych punktów, oraz paralelizacji tych analiz z siedmioma analizami tufów rumuńskich autor określa nasze utwory tufitowe jako *tufy dacytowe* podając jako przypuszczalne ich źródło obszar młodomioceńskich wulkanów Vihorlat Gutin. We wnioskach autor wyraża m. i. przypuszczenie, że na Przedgórzu Karpat mamy przede wszystkim do czynienia z jednym horyzontem, który mógłby odpowiadać tzw. poziomowi z „Ghiris", występującemu w Siedmiogrodzie na granicy drugiego piętra śródziemnomorskiego i sarmatu (torton górny — sarmat). Tuf występujący wśród zlepieńców truskawieckich skłonny jest autor uważać za odpowiednik niższego poziomu tufowego, tzw. poziomu z „Dei", występującego w Siedmiogrodzie na granicy pierwszego i drugiego piętra śródziemnomorskiego. Najwyższy występujący tam horyzont tufowy, tzw. horyzont z „Sarmasel", miałby swój odpowiednik w poziomie tufowym Przedgórza Karpat Rumuńskich, gdzie znany jest również niższy horyzont tufowy (odpowiednik horyzontu z „Ghiris").

Praca wymienionego autora jest poza tym dlatego szczególnie ważna, że po raz pierwszy znajdujemy w niej dokładniejsze opracowanie petrograficzne materiału, który dotychczas był niejednokrotnie raczej tylko „posądzany" o tufogeniczność na podstawie cech wyłącznie megaskopowych.

W drugiej zasadniczej pracy o utworach tufitowych Przedgórza Karpat J. Tokarski zajmuje się tufitami nawierconymi w gazonośnych warstwach daszawskich wieku górno-tortońskiego (wedle oznaczenia Friedberga, 1934). Autor ten wnika bardziej szczegółowo w istotę utworów tufogenicznych rozbijając je na trzy zasadnicze elementy składowe: szkliwo, frakcję skaleniowo-kwarcową i „koloid tufitowy", które mogą być zmieszane ze sobą w różnych stosunkach ilościowych. Każdy z tych elementów autor poddaje szczegółowej analizie petrograficznej. Opierając się na obfitym materiale uzyskanym ze studiów nad lessami (*19*) i pyłem wulkanicznym (*11*) podkreśla zgodność przebiegu krzywych rozsiewu ziarn lessu i szkliwa udowadniając jego anemoklastyczność. Wyodrębnioną przy pomocy cieczy ciężkich frakcję saliczną (skaleniowo-kwarcową) charakteryzuje krzywa rozsiewu ziarn zbliżona do typowej dla materiału hydroklastycznego. Wychodząc z założenia, że materiał pochodzenia wulkanicznego, jakim jest szkliwo, osadzał się w basenie sedymentacyjnym, gdzie równocześnie przebiegał normalny proces sedymentacji, autor określa według terminologii Müggego nasze utwory tufogeniczne jako *tufity*. Termin ten będzie zachowany dla utworów tufogenicznych, występujących na obszarze objętym niniejszą pracą. W wyodrębnionym z tufitów szkliwie J. Tokarski znajduje trzy jego odmiany: obsydianową, pumeksową i globulastą, wyróżnione uprzednio przez Kreutza *(11)* w pyle wulkanicznym z Buenos Aires. Na podstawie analizy

chemicznej czystego szkliwa Tokarski odnosi je genetycznie do frakcji pumeksowej węgierskich riolitów plagioklazowych (Tokay, Salymos).

Ważnym przyczynkiem do znajomości tufitów jest jedna z powojennych prac J. Tokarskiego (*21*). Autor zajmuje się w niej bentonitem znalezionym we wkładkach ilastych trzeciorzędowych piasków okolic Lwowa (Pohulanka). Analiza mikroskopowa tego bentonitu wykazała obecność w nim reliktowego szkliwa oraz hornblendy bazaltowej przezeń obrosłej. Na podstawie danych analizy mikroskopowej, popartych sześcioma analizami chemicznymi, autor rozstrzyga o tufowej genezie wspomnianego bentonitu. Rezultat badań Tokarskiego rzuca również światło na genezę bentonitów znalezionych w osadach morza tortońsko-sarmackiego (*8, 18, 21*), która dotychczas nie została definitywnie ustalona.

Obok prac, na których opiera się i które cytuje M. Kamieński, na uwagę zasługują prace Petraschecka (*17*) oraz Folprechta i Patteisky'ego (*16*). Pierwszy daje wzmiankę o nawierconych tufitach w utworach mioceńskich w Rzeszotarach i Skoczowie; drugi informuje o nawierceniu utworów tufitowych w Drogomyślu, Chybiu i Ligocie. Ze wzmianek powyższych można wnioskować o zasięgu utworów tufitowych, są to bowiem najdalej wysunięte na zachód znane punkty występowania tufitów w utworach mioceńskich Polski.

Jak wynika z powyższego krótkiego przeglądu literatury dotyczącej utworów tufitowych, jest ona reprezentowana jedynie przez nieliczne prace, dające w sumie 14 analiz petrograficznych tufitów oraz 3 analizy wydzielonego z nich szkliwa.

WYSTĘPOWANIE TUFITÓW NA PRZEDGÓRZU KARPAT MIĘDZY BOCHNIĄ A TARNOWEM

Próbki tufitów do badań zebrano z 18 punktów. Miejsca pobrania próbek zaznaczone są na poszczególnych planach sytuacyjnych (fig. 1, 4, 5, 7).

Poniżej podano szczegółowy opis odkrywek, które były przedmiotem badań.

Chełm k. Bochni

Z miejscowości tej położonej na wschód od Bochni pobrano po jednej próbce z dwóch odkrywek, zaznaczonych numerami 1 i 2 na planie sytuacyjnym (fig. 1).

Odkrywka Nr 1 (0,5 × 0,5 m), w której odsłaniają się warstwy chodenickie, znajduje się około 10 m na N od drogi wiodącej od Chełmu do Targowisk. W jej stropie występują brunatne łupki z cienkimi wkładka-

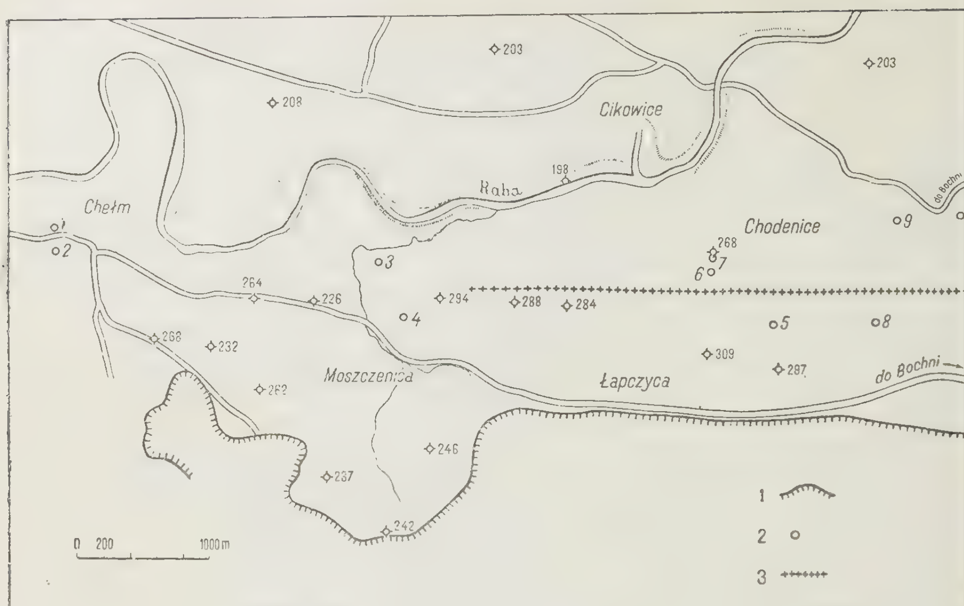


Fig. 1
Plan sytuacyjny punktów pobrania próbek tufitów w okolicy Bochni
1 granica nasunięcia karpackiego, *2* punkty pobrania próbek, *3* oś antykliny bocheńskiej

mi gipsu włóknistego, poniżej popielato-szary średnioziarnisty tufit (HCl−), dobrze uwarstwowany, nieco zwietrzały. Odkrywka przykryta jest lessem. Kierunek biegu warstw 280⁰, upad na S.

Odkrywka Nr 2 znajduje się na S od drogi, za zabudowaniami gospodarskimi. Na ścieżce zaznacza się pas szerokości 0,5 m tufitu jasnoszarego, bardzo twardego, o strukturze pelitycznej, teksturze wyraźnie łupkowej (HCl−). Kierunek biegu warstw W-E, upad pionowy.

Moszczenica

U podnóża wzgórza, wyznaczonego kotą 294 m, zebrano z dwu naturalnych małych odkrywek dwie próbki zaznaczone numerami 3 i 4 na planie sytuacyjnym (fig. 1).

W punkcie Nr 3, w odkrywce wysokości 1 m, szerokości 1,5 m, odsłania się ławica tufitu popielato-szarego bardzo drobnoziarnistego, twardego, o teksturze łupkowej (HCl−). Kierunek biegu warstw 270⁰, upad 10⁰ na S.

W punkcie Nr 4, na stoku wzgórza, występuje ławica 50 cm miąższości tufitu jasnoszarego, średnioziarnistego, bardzo kruchego (HCl—),

otulona brunatno-szarymi, cienko łupliwymi łupkami ilastymi (warstwy chodenickie). Kierunek biegu warstw 250^0, upad 30^0 na N.

Chodenice

Pobrano stąd szereg próbek, m. i. z odkrywek odsłaniających szarobrunatne łupki (warstwy chodenickie) z przeławiceniami tufitów w jarze potoku Grabowiec (jar biegnący od wzgórza Urwaniec, 297 m, w kierunku N).

Próbka Nr 5. pobrana z wykopanego płytkiego szurfu 0,5 m głębokości. Pod nadkładem gleby odsłania się jasnoszary, bardzo kruchy średnioziarnisty tufit, ze słabo zaznaczającym się uwarstwowaniem (HCl—).

W punkcie Nr 6. naturalnej odkrywce w jarze potoku, ciągnącej się z przerwami na przestrzeni 20 m, pobrano trzy próbki tufitów, znakowane kolejno 6a. 6b, 6c. w odległości 10 m od siebie. Wszystkie pobrane próbki tufitów megaskopowo podobne do siebie: barwy jasnoszarej, bardzo drobnoziarniste, o teksturze łupkowej. Wietrzejąc rozpadają się na płytki pokryte miejscami rdzawymi nalotami (HCl—).

Z punktu Nr 7. odkrywki znajdującej się na prawym brzegu wspomnianego wyżej potoku obok drogi, zebrano 4 próbki w kolejności zaznaczonej na załączonym rysunku (fig. 2).

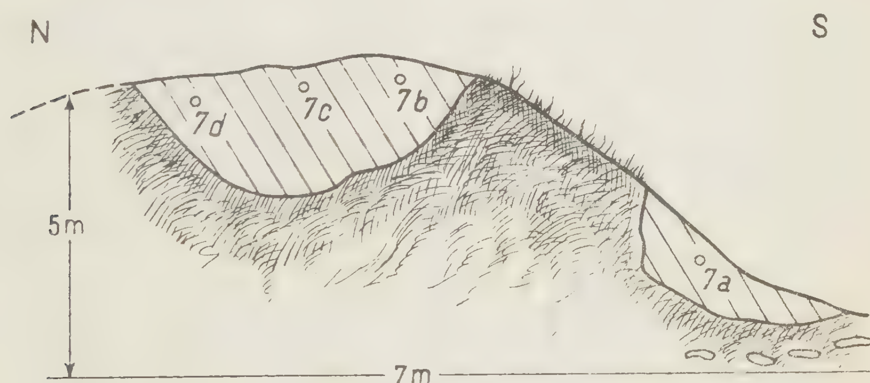


Fig. 2
Schemat odsłonięcia Nr 7 w Chodenicach
7a-d punkty pobrania próbek

Próbka Nr 7a – tufit jasnoszary, gruboziarnisty, nierównomiernie uwarstwowany (HCl-).

Próbka Nr 7b – megaskopowo podobna do pierwszej, wyraźnie uwarstwowana (HCl-)

Próbki Nr 7c i 7d megaskopowo podobne do siebie; tufit barwy jasnoszarej, bardzo drobnoziarnisty, dobrze uwarstwowany (HCl—).

Próbkę Nr 8 pobrano z małej odkrywki naturalnej, znajdującej się obok drogi polnej wiodącej do Kolanowa. W odkrywce tej (1 m × 0,5 m) ukazuje się ławica tufitu jasnoszarego, bardzo drobnoziarnistego, o teksturze łupkowej, posiadającego miejscami na płaszczyznach oddzielności brunatno-rdzawe naloty (HCl ·).

W punkcie Nr 9 leży odkrywka warstw chodenickich z dużą ławicą tufitów miąższości 3 m. Ogólny bieg warstw W-E, upad 70° ku S. Odkrywka ta (fig. 3) zasługuje na szczególną uwagę ze względu na to, że znajdujemy w niej wszystkie odmiany tufitów występujących w okolicy Bochni. Zebrano z niej systematycznie (idąc od S ku N) 14 próbek, łącznie z próbkami łupków chodenickich, występujących w stropie i spągu wspomnianej ławicy.

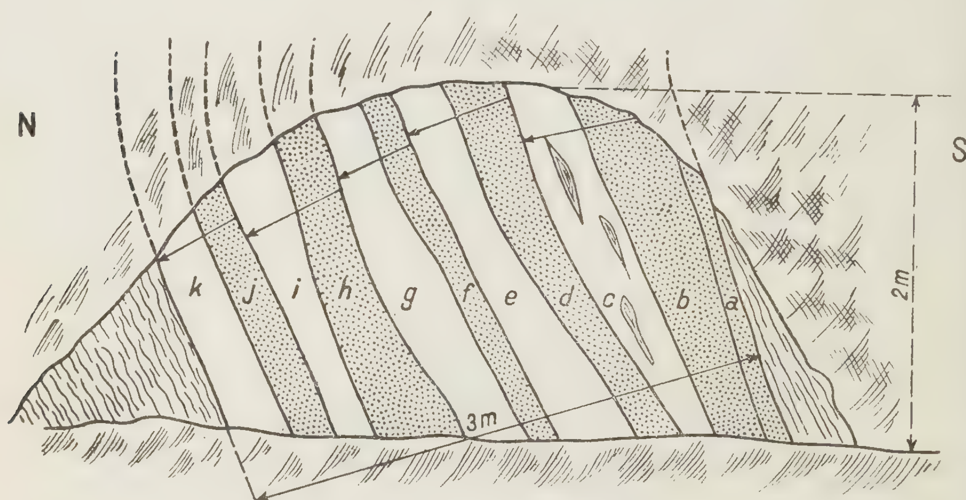


Fig. 3

Schemat odsłonięcia Nr 9 w Chodenicach
a-k miejsca pobrania próbek (p. tekst)

Na południowym krańcu odkrywki odsłaniają się brunatne łupki pogniecione (warstwy chodenickie). Idąc od nich ku N napotykamy na:

a) 10-cm. ławicę tufitu średnioziarnistego, barwy szarej z odcieniem żółtawym, łupiącego się w cienkie płytki (próbka Nr 9a),

b) 30-cm. ławicę tufitu jasnoszarego, średnioziarnistego, bardzo kruchego (próbka Nr 9b),

c) 50-cm. warstwę brunatno-zielonych, kruchych łupków ilastych, z nielicznymi wkładkami jasnoszarego, bardzo drobnoziarnistego tufitu (próbka Nr 9c),

d) 35-cm. warstwę tufitu jasnoszarego, średnioziarnistego (próbka Nr 9d),

e) 30-cm. warstwę tufitu jasnoszarego, o strukturze pelitowej, teksturze łupkowej. W odmianie tej daje się zauważyć ciemniejsze smugowanie (próbka Nr 9e),

f) 10-cm. warstewkę tufitu biało-szarego, średnioziarnistego, z zaznaczającymi się ciemniejszymi smugami (próbka Nr 9f),

g) 25-cm. warstwę białego, twardego tufitu o strukturze pelitowej, nie wykazującego uwarstwowania (próbka Nr 9g),

h) 10-cm. warstewkę tufitu biało-szarego, z odcieniem bladoniebieskim, średnioziarnistego, bardzo kruchego, przechodzącego stopniowo w odmianę drobnoziarnistą, o słabo zaznaczającej się teksturze łupkowej (próbka Nr 9h),

i) 10-cm. warstewkę białego, bardzo drobnoziarnistego tufitu (próbka Nr 9i),

j) 40-cm. warstwę jasnoszarego, średnioziarnistego tufitu wykazującego nieregularne uwarstwowanie, przewarstwowanego miejscami wkładkami jasnozielonkawo-szarego łupku ilastego (próbka Nr 9j),

k) 50-cm. warstwę tufitu jasnoszarego o strukturze pelitowej, przewarstwowaną licznymi wkładkami szarego łupku ilastego (próbka Nr 9k).



Fig. 4

Plan sytuacyjny miejsca pobrania próbki tufitu (16) w okolicy Zgłobic

Północny kraniec odkrywki stanowią popielato-szare i brunatn pognięcione łupki ilaste (warstwy chodenickie). Wszystkie wymienion wyżej próbki tufitów nie reagują na HCl.

Zgłobice

Z miejscowości tej pobrano próbkę tufitu z dużej odkrywki warst chodenickich i grabowieckich, oznaczonej numerem 16 na planie sytu cyjnym (fig. 4).

Bieg warstw chodenickich odkrytych w tej odkrywce W-E, upa 30^0 ku N. W odkrywce tej idąc od dołu ku górze napotykamy (dane otrzy mane od H. Kozikowskiego):

Warstwy chodenickie:

1. łupki brunatno-szare,
2. wkładka marglu barwy stalowo-szarej,
3. 30 cm wkładka tufitu jasnoszarego, drobnoziarnistego, o teksturze łupkow
4. 5 cm warstewka marglu szarego.

Transgresywnie zalegające warstwy grabowieckie:

5. łupki popielate jasno smugowane,
6. piaskowce cienko- i średniopłytowe, drobnoziarniste, wietrzejące żółtaw z nieznacznymi wkładkami łupków.

Słotwina Brzesko

Po północnej stronie toru kolejowego naprzeciw stacji kolejowej o słaniają się na przestrzeni 113 m warstwy chodenickie, wykształcone j ko oliwkowo-szare iły plastyczne i łupki wietrzejące rdzawo, z nielic nymi wkładkami cienkopłytowych piaskowców. Ogólny bieg warst 140^0, upad 40^0 ku NE. W serii tej występują liczne grubsze i cieńsze ł wice tufitów, z których pobrano próbki Nr 14 i 15 (fig. 5, 6).

Występujące w tych punktach tufity są jasnoszare, drobno- i średni ziarniste, rozsypliwe, miejscami o teksturze łupkowej, wietrzejąc pokry wają się na płaszczyznach spękań brunatno-rdzawymi nalotami.

Na W od tej odkrywki, przy przepuście kolejowym znaleziono cie ką warstwę tufitu jasnoszarego, drobnoziarnistego, wyraźnie uwarstw wanego (próbka Nr 10). Idąc na E od niej w trzech płytkich szurfach na trafiono kolejno na dwie wkładki tufitu (próbki Nr 11 i 12), wykształco nego podobnie jak próbka Nr 10, oraz na wkładkę tufitu jasnoszareg średnioziarnistego, niewarstwowanego (próbka Nr 13).



Fig. 5
Plan sytuacyjny punktów pobrania próbek tufitu 10-15 w okolicy Słotwiny-Brzeska

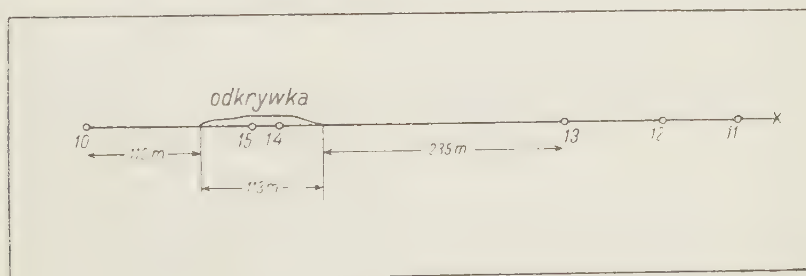


Fig. 6
Profil schematyczny przez Słotwinę-Brzesko
10-15 — miejsca pobrania próbek

Skrzyszów

Z miejscowości tej otrzymałem 4 próbki (Nr 17) od T. Kucińskiego, zebrane z dwu odkrywek (fig. 7).

Odkrywka I na W od drogi ma 0,5 m wysokości i 10 m długości. Profil wymienionej odkrywki, idąc od S ku N, przedstawia się następująco:

1. zwietrzelina szarych, miejscami ciemnoszarych iłów łupkowych z białymi drobnymi konkrecjami wapiennymi;

2. białe tufity, miejscami o teksturze wyraźnie łupkowej (kierunek 90°, upa 50° ku S), przechodzące ku dołowi w odmianę popielatą z odcieniem wy raźnie zielonkawym lub szarym (próbka 17a);
3. warstwa tufitu średnioziarnistego, jasnoszarego, z odcieniem zielonkawy (próbki 17b i 17c);
4. zwietrzałe iły łupkowe z odcieniem zielonkawym.

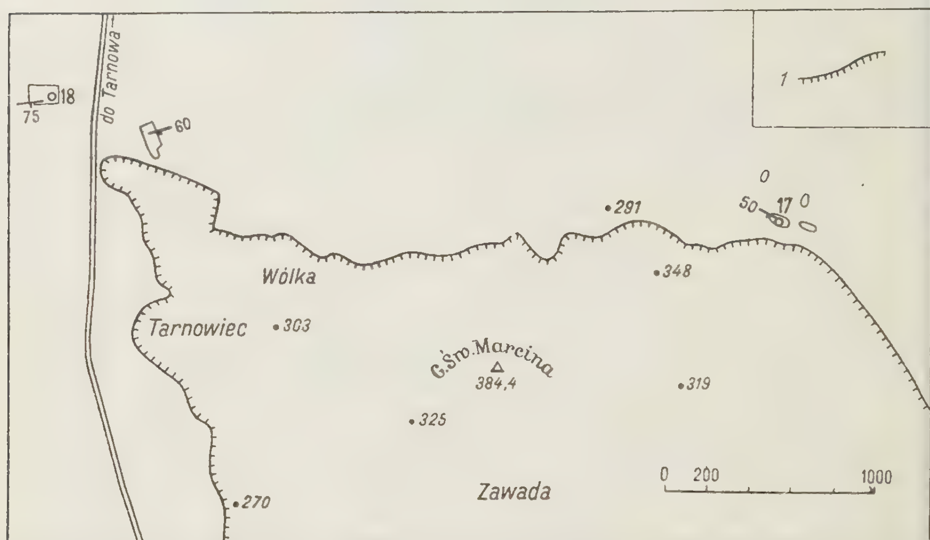


Fig. 7

Plan sytuacyjny punktów pobrania próbek tufitu 17-18 w okolicy Skrzyszowa
1 granica nasunięcia karpackiego

Idąc dalej ku N napotykamy w porządku odwróconym całą opisaną wyżej serię, należącą do drugiego skrzydła małej antykliny.

Odkrywka II w wykopie cegielni „Konstancja".

W odkrywce odsłaniają się stromo zapadające ku S (70°) szare iły łupkowe, wśród których na dnie wykopu występuje ławica tufitu drobnoziarnistego, jasnoszarego z odcieniem zielonkawym. Ogólny kierunek warstw w wykopie cegielni W-E. W odkrywce tej pobrano próbkę Nr 18.

Wszystkie wymienione próbki pochodzą z tzw. warstw chodenickich, których pozycja stratygraficzna została ustalona jako dolny torton (Friedberg 1933).

Niezależnie od wyżej wymienionych próbek analizie petrograficznej poddano również próbki tufitów pochodzących z Pilzna i Mielca. Ze względu na małe ilości, w jakich zostały dostarczone obie próbki (rdzeń), nie mogły one zostać poddane analizie mechanicznej oraz analizie na minerały ciężkie.

Mielec (głęb. ok. 300 m)

Tufit barwy jasnoszarej z odcieniem niebieskawym, drobnoziarnisty, o teksturze łupkowej. Na płaszczyznach oddzielności widoczne bardzo drobne, rzadko rozsiane blaszki muskowitu.

Pilzno (głęb. ok. 600 m)

Tufit barwy jasnoszarej, drobnoziarnisty, bardzo kruchy, o słabo zaznaczających się płaszczyznach łupkowatości. Gołym okiem dostrzegalne są rzadko rozsiane blaszki biotytu.

Obie powyższe próbki pochodzą z iłów krakowieckich, reprezentujących górny torton (5).

ANALIZA PETROGRAFICZNA TUFITÓW

Analiza petrograficzna jakościowa

Wśród zebranych tufitów dają się wyróżnić megaskopowo trzy odmiany:

1⁰ Odmiana tufitu średnioziarnista, barwy jasnoszarej, w stanie suchym prawie białej, bez lub ze słabo zaznaczającym się uwarstwieniem, nierzadko przekątnym (HCl -). Wietrzejąc rozsypuje się ona i traci spoistość. W wodzie rozlasowuje się bardzo łatwo.

2⁰ Odmiana drobnoziarnista, barwy jasnoszarej, czasami z odcieniem żółtawym, dość twarda, przeważnie dobrze uwarstwiona (HCl –). Przy wietrzeniu rozpada się na cienkie płytki, pokrywające się rdzawymi nalotami. W wodzie rozlasowuje się trudniej, niż poprzednia.

3⁰ Odmiana pelityczna, najczęściej barwy jasnoszarej, niekiedy z odcieniem zielonkawym lub brunatnym, zbita i dość twarda (HCl –). Odmiana ta barwy jasnoszarej (w stanie suchym prawie białej) ma przełam muszlowy i przypomina na pierwszy rzut oka margiel kredowy. Czasem bywa drobno uwarstwiona albo widać na niej tylko cienkie ciemniejsze smugowanie. W wodzie rozlasowuje się trudno, zwłaszcza odmiana szczególnie zbita, nie wykazująca uwarstwienia.

Od tych trzech odmian odbiegają jedynie: próbka Nr 2 z Chełma, którą można by podciągnąć pod opisaną wyżej odmianę pelityczną, z tym że próbka ta jest wyjątkowo twarda, oraz próbki 17 i 18 ze Skrzyszowa, o odcieniu słabo zielonkawym.

Między wyróżnionymi odmianami zdarzają się niekiedy przejścia ciągłe, które można było zaobserwować nawet megaskopowo w odkrywce Nr 9. W odkrywce tej widoczna jest (idąc od jej N ku S) warstwa szarych łupków ilastych, granicząca z tufitem średnioziarnistym, przechodzącym stopniowo w odmianę pelityczną (próbki Nr 9a, 9b, 9c). Z pelityczną odmianą tufitu graniczy dalej ku S ostro odcinająca się warstwa

tufitu gruboziarnistego, który znów przechodzi stopniowo przez odmian drobnoziarnistą w pelityczną. W odkrywce można zauważyć takie pię ciokrotnie powtarzające się cykle (fig. 3). Każdy cykl zaczyna się odmia ną tufitu średnioziarnistego, przechodzącego przez drobnoziarnisty w tuf pelityczny, który kończy każdy poszczególny cykl sedymentacyjny.

Opierając się na tym spostrzeżeniu (popartym obserwacjami mikro skopowymi nad szlifem petrograficznym sporządzonym z zorientowane próbki tufitu ze strefy przejściowej między próbkami 9h i 9i; obserwacj te wykazały, że wielkość ziarn maleje w kierunku od N ku S) możn stwierdzić, że w odkrywce Nr 9 mamy do czynienia z odwróconą seri warstw północnego skrzydła, obalonego ku N antykliny bocheńskiej lu też jej wtórnego zafałdowania.

Badania mikroskopowe jakościowe przeprowadzone na szlifach, spo rządzonych ze wszystkich pozostających do dyspozycji próbek, potwier dziły trafność spostrzeżeń megaskopowych zarówno co do struktury, ja i tekstury opisywanych tufitów.

Obraz mikroskopowy tufitów jest szczególnie wyraźny w odmia nach gruboziarnistych. W szlifach sporządzonych z tych odmian wyróżni można następujące składniki: szkliwo, kwarc, skalenie, substancja ilast oraz występujące w podrzędnych ilościach: biotyt, muskowit, amfibo glaukonit, cyrkon, granat, rutyl, staurolit, turmalin, chloryt i minerał nieprzezroczyste (magnetyt, ilmenit).

Szkliwo występuje w trzech opisanych przez Kreutza *(11)* i Tokar skiego *(20)* odmianach, a mianowicie obsydianowej, pumeksowej i globu lastej. Obsydianowa odmiana szkliwa jest przejrzysta, bezbarwna, w wy jątkowych przypadkach ma odcień słomkowo-żółty. Odmiana pumeksow charakteryzuje się dużą ilością kanalików, przebiegających równoległym pasmami prostolinijnie czy też kłębiasto. Trzecia odmiana, globulasta, wy różnia się dużą ilością banieczek kulistych lub wydłużonych jednokierun kowo. Wielkość ich oraz ilość w okruchach szkliwa jest różna.

Między tymi odmianami istnieją wszystkie możliwe przejścia.

Szkliwo ma niższy spółczynnik załamania światła od balsamu ka nadyjskiego. Jest ono izotropowe i nie wykazuje w większych okruchac zmian spowodowanych dewitryfikacją. Ziarna szkliwa są zawsze ostro krawędziste. Bańki w odmianie globulastej i kanaliki w pumeksowej wy pełnione są substancją reagującą na światło spolaryzowane.

Kwarc, przeważnie wolny od inkluzji, zazwyczaj występuje w po staci ostrokrawędzistych ziarn. Ziarna obtoczone trafiają się rzadko. Wy kazuje faliste znikanie światła.

Skalenie, prawie wyłącznie plagioklazy (obok drobnej ilości orto klazu), występują w postaci okruchów ostrokrawędzistych lub listewek

bardzo często o zbliźniaczeniach typu albitowego, niekiedy albitowo-karlsbadzkiego. Zwietrzenia nie wykazują.

Substancja ilasta występuje w różnych ilościach jako spoiwo we wszystkich odmianach tufitów. Na światło spolaryzowane reaguje słabo. Tworzy bardzo drobne agregaty i niekiedy zabarwiona jest żółtawo.

Opis pozostałych minerałów, występujących sporadycznie, podany będzie przy opisie minerałów ciężkich.

Analiza petrograficzna ilościowa

Analiza ta w trzech wyróżnionych odmianach tufitów szła w kierunku poznania wzajemnego stosunku ich zasadniczych składników: szkliwa, minerałów salicznych oraz iłu.

Substancję ilastą wraz z koloidem i pelitem odszlamowano z odważonych próbek (50 gramów) przez dekantację opierając się na doświadczeniach uczniów prof. J. Tokarskiego (*15*). Przy wysokości słupa wody 10 cm w zlewce wystarczyło po zakłóceniu rozlasowanej próbki odczekać 2 minuty, aby na dno opadły ziarna większe niż wyrzucone przez dyszę Nr 1 aparatu szlamującego Schulze-Harkorta. Po odszlamowaniu próbkę suszono i ważono uzyskując z różnicy wagi próbki przed i po odszlamowaniu wartość na substancję ilastą, koloid i pelit (tabela 1).

Tabela 1

Skład mineralny w % wagowych

Nr próbki	Substancja ilasta	Szkliwo	Minerały saliczne	Łyszczyki	Reszta + min. ciężkie
1	33,5	63,1	2,2	0,4	0,8
4	12,1	84,7	2,9	—	0,3
5	17,4	73,3	8,7	0,3	0,3
9a	22,4	67,75	7,9	1,1	0,85
9b	22,4	67,3	9,0	0,3	1,0
9f	13,3	75,3	10,29	0,3	0,8
9j	16,0	43,4	36,1	0,5	0,8
14	22,1	72,9	3,85	0,3	0,8
17c	17,8	74,3	6,2	1,1	0,6
18	32,0	62,6	2,9	1,6	0,9

Mikroskopowa analiza ilościowa szła w dwu kierunkach: miała ona dostarczyć danych do ilościowej charakterystyki składu mineralnego przeszlamowanych próbek tufitów i miała oznaczyć rozsiew wielkości ziarn ze szczególnym uwzględnieniem szkliwa.

Dane dotyczące ilościowego składu mineralnego uzyskano prze analizę preparatów proszkowych metodą J. Tokarskiego *(21).*

Odszlamowane próbki przesiewano przez sita o średnicy oczel 0,2 mm i po przesianiu sporządzano z nich w balsamie kanadyjskin trwałe preparaty proszkowe, oznaczając następnie w każdym po 30 ziarn. Dane ilościowego składu mineralnego dla 10 próbek tufitów zostały ujęte we wspomnianej powyżej tabeli 1.

Niezależnie od powyższego, wykonano w szlifach tufitów o ziarnacl wymierzalnych pod mikroskopem pomiary wielkości ziarn szkliwa przy pomocy podziałki mikrometrycznej. Wyniki tych pomiarów przedstawione zostały w tabeli 2.

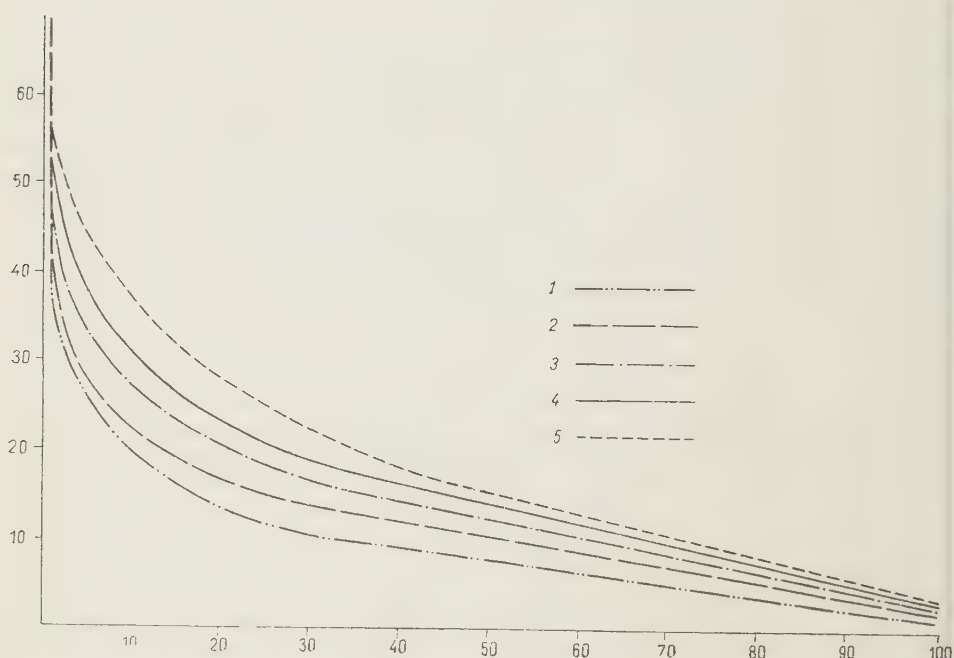


Fig. 8

Krzywa rozsiewu wielkości ziarna

1 szkliwo tufitu z Chodowic (wg Tokarskiego), *2* szkliwo tufitu z Bochni (próbka Nr 9j), *3* frakcja skaleniowo-kwarcowa tufitu z Chodowic (wg Tokarskiego), *4* tufit Bochnia (próbka Nr 9h), *5* frakcja skaleniowo-kwarcowa tufitu z Bochni (próbka 9j)

1 kreska = 0,00472 mm

W kilku szlifach tufitów dokonano pomiaru wielkości ziarn kwarcu i skaleni. Na fig. 8 przedstawiono krzywą rozsiewu ziarn wyżej wymienionych składników próbki Nr 9j (stanowiły one 36,1% wag. próbki).

Obok wspomnianej wyżej krzywej zamieszczono dla porównania krzywe rozsiewu ziarn szkliwa z próbki 9j, tufitu (próbka 9h) oraz szkli-

(p. dalej s. 82)

Tabela 2

Dane z pomiarów wielkości ziarn szkliwa

	Chełm		Moszczenica		Bochnia										
Nr próbki	1	2	3	4	5	6	7a	7b	7c	7d	8	9a	9b	9c	9d
Średnia wielkości ziarn w kreskach	25	15	19	21	30	12	19	19	11	12	10	24	22	18	22
Średnia w μ	118	71	90	99	142	57	90	90	52	57	47	113	104	85	104
Maksymalna wielkość ziarn w μ	283	170	241	307	311	123	278	335	156	123	90	448	434	222	401

	Bochnia (c. d.)						Słotwina-Brzesko			Zgłobice	Skrzyszów			
Nr próbki	9e	9f	9g	9h	9i	9j	11	13	14	16	17a	17b	17c	18
Średnia wielkości ziarn w kreskach	15	25	13	19	10	26	16	26	26	25	13	26	20	14
Średnia w μ	71	118	61	90	47	123	76	123	123	120	61	123	94	66
Maksymalna wielkość ziarn w μ	189	297	156	307	99	392	311	472	241	382	132	387	321	146

wa i frakcji skaleniowo-kwarcowej tufitu z Chodowic (wg danych J. Tokarskiego).

Zgodność przebiegu krzywej rozsiewu ziarn szkliwa z Chodowic i Bochni oraz frakcji skaleniowo-kwarcowej w obu wymienionych próbkach jest uderzająca. Szkliwo z Chodowic i Bochni daje krzywe rozsiewu ziarn typowe dla materiału anemoklastycznego, frakcja zaś skaleniowo-kwarcowa — krzywą zbliżoną do charakterystycznej dla materiałów hydroklastycznych. Krzywa rozsiewu ziarn tufitu stanowi typ pośredni między wymienionymi krzywymi. Na fig. 9 przedstawiono trzy typowe krzywe rozsiewu ziarn czystego szkliwa dla wyróżnionych megaskopowo odmian tufitów: średnio- i drobnoziarnistych oraz pelitycznych. Charakter przebiegu krzywych jest ten sam, jedynie punkty kulminacyjne przesuwają się w zależności od wielkości ziarn.

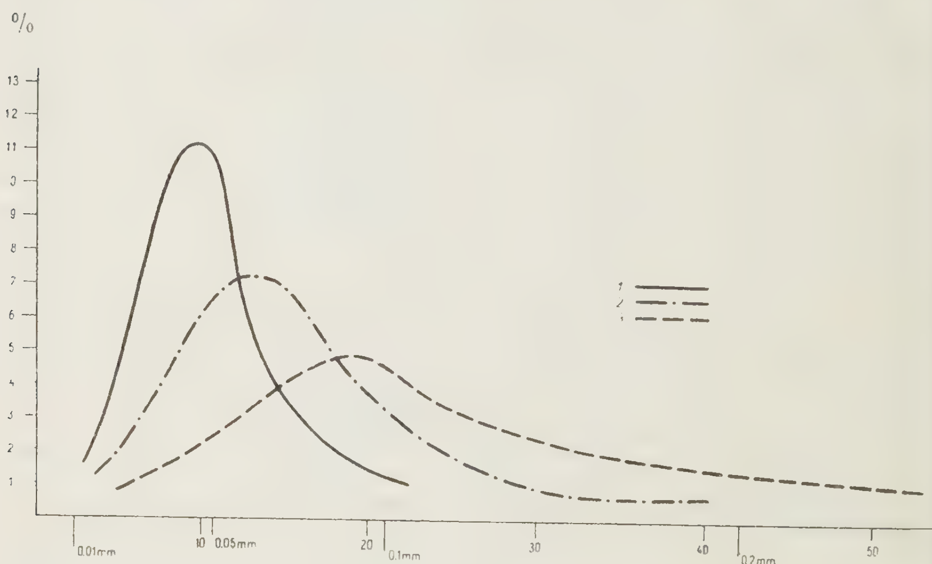


Fig. 9

Typy krzywych rozsiewu wielkości ziarn szkliwa z tufitów okolic Bochni
1 próbka 10i (odmiana pelityczna), *2* próbka 10e (odmiana drobnoziarnista), *3* próbka 10j (odmiana średnioziarnista)

W próbkach Nr 1, 9a i 17c oznaczono plagioklazy na podstawie pomiarów kątów znikania światła (w przekrojach prostopadłych do α). Pomiary powyższe wskazują na skład plagioklazów: 60% Ab - 40% An (andezyn).

ANALIZA CHEMICZNA

Spośród zebranego materiału wybrano do analizy chemicznej dwie próbki tufitów: próbkę Nr 9h jako typową dla terenu Bochni oraz próbkę

17c ze Skrzyszowa, wykazującą w stosunku do poprzednio wymienionej zróżnicowanie megaskopowe i szczególnie duże zróżnicowanie jakościowe we frakcji minerałów ciężkich, wydzielonych z obu próbek. Próbka Nr 9h, jak i wszystkie próbki z terenu Bochni, nie zawierała wśród minerałów ciężkich hornblendy, występującej we wszystkich próbkach ze Skrzyszowa. W próbce Nr 17c ilość jej wynosiła 38% frakcji minerałów ciężkich.

Próbki Nr 9h i 17c przeszlamowano przy użyciu aparatu szlamującego Kopecky'ego. Z frakcji II (wielkość ziarn 0,1-0,05 mm) jako najczystszej oddzielono przy pomocy cieczy ciężkiej szkliwo, które następnie poddano analizie chemicznej. Jako cieczy ciężkiej użyto bromoformu: dla szkliwa z próbki Nr 9h — o ciężarze właściwym 2,21, dla próbki zaś Nr 17c — o ciężarze właściwym 2,33.

Wyniki ilościowej analizy chemicznej szkliwa porównano z wynikami analiz szkliwa tufitów z Chodowic, Bilcza i Pistynia (tabela 3).

Tabela 3

Analizy chemiczne szkliwa

Miejscowość Nr próbki lub autor	Szkliwo				
	Bochnia 9 h	Skrzyszów 17c	Chodowice (Tokarski)	Bilcze (Kamieński)	Pistyń (Kamieński)
	% wagowy				
SiO_2	72,52	70,68	73,58	68,07	68,62
TiO_2	0,07	0,15	0,1	0,27	0,26
Al_2O_3	11,34	12,45	12,14	13,29	13,87
Fe_2O_3	1,00	1,33	0,6	0,52	2,81
FeO	0,57	0,47	0,86	1,75	0,82
MnO	ślad	ślad	—	0,04	0,03
CaO	1,07	0,82	1,00	1,97	2,02
MgO	0,43	0,56	0,10	0,47	1,30
Na_2O	3,58	3,48	3,25	3,34	2,01
K_2O	2,38	2,45	1,76	1,94	1,61
H_2O	0,46	1,41	—	8,05	6,61
Strata praż.	6,36	6,26	7,00	—	—
P_2O_5	—	—	—	0,13	0,04
Suma	99,78	100,06	100,39	99,84	100,00

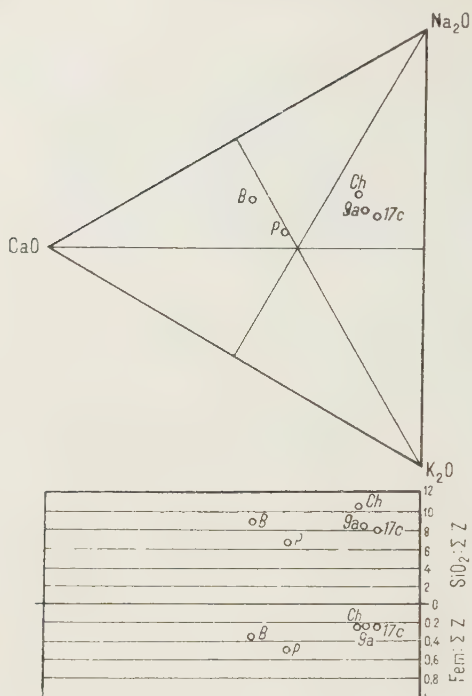


Fig. 10
Diagram składu chemicznego szkliwa tufitów
9a szkliwo Bochnia, 17c Skrzyszów, *Ch* Chodowice, *B* Bilcze, *P* Pistyń

W trakcie wykonywania analizy alkalia oznaczono w obu próbkach szkliwa powszechnie stosowaną metodą Smitha oraz nową metodą alkoholową J. Tokarskiego (*23*). Wyniki analiz, uzyskane przy zastosowaniu obu metod, były prawie identyczne i nie wykraczały poza granice błędu analitycznego. Wyniki analiz chemicznych przeliczono na parametry Niggli'ego i porównano w tabeli 4 z parametrami obliczonymi z analiz szkliwa z Chodowic i pumeksu z Telkibanya. W tabeli 5 podano przeliczenie analiz szkliwa z Bochni i Skrzyszowa na normatywny skład mineralny.

Na podstawie powyższego normatywnego składu mineralnego skałę badaną można w systematyce A. Johannsena umiejscowić w klasie drugiej, rzędzie drugim i rodzinie szóstej. Nosiłaby ona symbol (226 E) [1].

Tabela 4
Parametry Niggli'ego

	Szkliwo			Pumeks
	Bochnia	Skrzyszów	Chodowice	Telkibanya
Si	492	463	535	522
al	45,3	48,0	52,0	48,5
fm	13,1	14,2	10,0	11,1
c	7,6	5,5	8,0	9,3
alk	33,9	32,3	30,0	31,1
k	0,30	0,32	0,31	0,58
mg	0,33	0,38	0,11	0,11

[1] A. Johannsen. A descriptive petrography of the igneous rocks. Vol. I. Chicago 1931, s. 140.

Tabela 5
Normatywny skład mineralny

	Bochnia próbka 9h	Skrzyszów próbka 17c
kw	42,41	40,84
or	15,09	15,45
ab	32.47	31,39
an	5,70	4,33
kor	0,98	2,67
hy	1,18	2,11
ilm	0,12	0,30
mt	1,56	—
hem	—	1,41
H_2O	0,49	1,50

Analizy chemiczne poszczególnych próbek zostały przeliczone na parametry w sposób podany przez J. Tokarskiego *(22)*, a odpowiednie wyniki zamieszczono w tabeli 6.

Tabela 6

Analiza	Szkliwo				
	Bochnia 9 a	Skrzyszów 17 c	Chodowice (Tokarski)	Bilcze (Kamieński)	Pistyń (Kamieński)
	%	%	%	%	%
CaO	15,22	12,15	16,64	44,98	35,81
K_2O	33,86	36,29	29,28	10,73	28,55
Na_2O	50,92	51,56	54,08	44,29	35,64
$\frac{SiO_2 + TiO_2}{\Sigma \text{ zasad}}$	8,04	7,77	10,48	8,85	6,50
$\frac{Fe + Mg}{\Sigma \text{ zasad}}$	0,22	0,26	0,22	0,38	0,47

Dane powyższe zostały przedstawione w diagramie (fig. 10).

MINERAŁY CIĘŻKIE

Ciężkie minerały oddzielono z 5 gramów przeszlamowanej i uprzednio w słabym kwasie solnym wytrawionej próbki. Oddzielanie przeprowadzono w lejkach rozdzielczych używając jako ciężkiej cieczy bromoformu o ciężarze właściwym 2,9. Ilości oddzielonych ciężkich minerałów

wahały się od śladów (kilka ziarn) do 0,2% wag. max. (próbka 17c). Z oddzielonych ciężkich minerałów sporządzano preparaty w balsamie kanadyjskim i z kolei poddawano je ilościowej analizie mikroskopowej.

W toku analizy zwracano przede wszystkim uwagę na morfologię ziarn, barwę, pleochroizm, wysokość spółczynników załamania w odniesieniu do balsamu kanadyjskiego, na dwójłomność i charakter optyczny badanych ziarn.

Analiza polegała na oznaczeniu w każdym preparacie 300 ziarn minerałów ciężkich; w przypadku, gdy preparat zawierał mniej niż 300 ziarn, brano pod uwagę wszystkie ziarna. Za dolną granicę liczby ziarn przyjęto 100. Na tej podstawie wyłączone zostały preparaty z próbek: Nr 2, 7a, 8, 9e, 9f, 16, 17a, 17b, które zawierały mniej niż 100 ziarn minerałów ciężkich.

Zespół minerałów ciężkich występujących w tufitach stanowiły: minerały nieprzezroczyste (magnetyt i ilmenit), cyrkon, granat, hornblenda, rutyl, turmalin, biotyt, muskowit, chloryt, staurolit, andaluzyt.

Wyniki mikroskopowych analiz minerałów ciężkich podano w procentach frakcji c. m. w tabeli 7. Wynika z niej, że cyrkon i granat (z pominięciem minerałów nieprzezroczystych) występują zawsze w przewadze nad innymi minerałami ciężkimi. Wyjątek stanowi próbka 17c, w której pierwsze miejsce zajmuje hornblenda.

Co się tyczy granatu, daje się zauważyć zależność wzrostu % tego minerału od wzrostu % minerałów salicznych w tuficie. Najjaskrawiej uwidacznia się to na przykładzie próbki 9j (36% minerałów salicznych), gdzie granat występuje w przewadze nad cyrkonem. Na podkreślenie zasługuje fakt, że zarówno w piaskowcu z warstw grabowieckich, jak i w ile z warstw chodenickich granat występuje również w przewadze nad cyrkonem.

Minerały nieprzezroczyste to ziarna *magnetytu* i *ilmenitu*, w świetle przechodzącym wyjątkowo przeświecające na cienkich brzegach (ilmenit), w świetle odbitym szare, bardzo często o pokroju sześciobocznym, z reguły otoczone obwódką lub fragmentami szkliwa.

Cyrkon występuje przeważnie w postaci drobnych, bezbarwnych, klasycznie wykształconych kryształów o pokroju krótkopryzmatycznym, rzadziej wydłużonym. Bardzo często widoczne są mikrolity wydłużone według osi krystalograficznej Z cyrkonu. Niekiedy spotyka się ziarna zaokrąglone (korozja magmowa). Prawie wszystkie ziarna otoczone są obwódką szkliwa.

Granat występuje w postaci nieregularnych okruchów bezbarwnych lub zabarwionych różowo, czasami zawiera bardzo drobne nieoznaczalne wrostki substancji anizotropowych.

Tabela 7

Analizy mikroskopowe minerałów ciężkich

Nr próbki	% ilości									
	Nieprzezroczyste	Cyrkon	Granat	Hornblenda	Rutyl	Turmalin	Biotyt, muskowit	Chloryt	Staurolit	Andaluzyt
1	70,3	10,0	8,3	—	2,0	3,6	2,6	2,0	—	0,6
3	23,3	19,0	21,7	—	7,0	8,0	10,7	1,3	0,3	8,7
4	77,3	16,0	3,0	—	0,3	—	—	—	—	3,3
5	82,6	7,7	3,0	—	2,3	1,0	1,3	—	1,7	—
9a	91,7	4,6	1,7	—	1,0	0,3	0,7	—	—	—
9b	81,3	10,3	6,3	—	1,3	0,3	0,3	—	—	—
9c	59,7	13,0	15,1	—	3,7	2,0	—	—	0,6	5,0
9d	74,6	10,6	7,1	—	3,3	3,0	0,3	—	—	1,3
9h	52,0	16,0	12,6	—	4,6	1,6	0,6	—	0,6	11,3
9j	46,0	15,0	19,6	—	9,0	5,0	1,6	1,0	1,6	1,0
9k	58,0	18,0	15,0	—	2,0	2,0	2,0	—	1,0	2,0
14	85,3	9,0	2,6	—	1,9	0,3	0,6	—	—	—
17c	35,2	14,2	3,0	39,2	1,0	4,0	0,6	—	0,3	2,2
18	59,0	4,0	—	1,0	0,5	2,5	30,0	—	0,5	3,0
tuf*	62,4	14,4	2,2	4,0	—	—	16,0	—	—	—
ił**	31,6	16,6	29,6	—	8,3	11,0	—	1,0	1,3	0,3
p-c***	25,3	11,3	45,0	—	8,0	2,3	—	—	8,0	—

* Z Chodowic
** Z Bochni
*** Warstwy grabowieckie — piaskowiec

Hornblenda, znaleziona jedynie w próbkach tufitów ze Skrzyszowa, występuje w postaci ziarn o kształtach regularnych z wyraźnie zaznaczającą się łupliwością, często w postaci osobników wykształconych idiomorficznie. Zazwyczaj ziarna otoczone są obwódką ze szkliwa. Posiada silny pleochroizm, wykazuje w kierunku γ barwę ciemnozieloną z odcieniem brunatnym, w kierunku β — barwę zieloną, w kierunku α — żółtozieloną. Rozwarty kąt między płaszczyznami łupliwości wynosi 131^0. Charakter optyczny ujemny.

Rutyl występuje w postaci ziarn o kształtach nieregularnych, barwy brunatno-żółtej, wykazując niekiedy słabo zaznaczające się kierunki łupliwości.

Turmalin tworzy ziarna nieregularne i wykazuje silny pleochroizm od barwy jasnoróżowej z odcieniem brunatnym do barwy ciemnobrunatnej. Często spotykane są ziarna z fragmentami obwódki szkliwa.

Biotyt występuje bądź w postaci dużych nieregularnych blaszek, bądź wykazuje pokrój sześcioboczny. Osobniki sześcioboczne mają obwódki szkliwa. Obie odmiany są barwy brunatnej.

Muskowit tworzy zazwyczaj nieregularne, bezbarwne, postrzępione blaszki o wysokiej dwójłomności.

Chloryt występuje w postaci nieregularnych, powyginanych łuseczek barwy jasnozielonej lub brunatnej, o niskiej dwójłomności i dodatnim charakterze optycznym.

Andaluzyt występuje w postaci nieregularnych przejrzystych okruchów, często o przełamie muszlowym i słabym pleochroizmie (od bezbarwnego do bladoróżowego).

Staurolit występuje w postaci nieregularnych okruchów barwy słomkowej, wykazujących pleochroizm od barwy bladożółtej do jasnożółtawo-pomarańczowej.

WNIOSKI

Tufity na terenie Przedgórza Karpat między Bochnią a Tarnowem są skałą mieszaną, złożoną zawsze z trzech głównych elementów składowych: szkliwa, minerałów bezbarwnych (kwarc i skalenie) oraz substancji ilastej. Nieznaczną przymieszkę stanowią zawsze minerały ciężkie. Zasadnicze odmiany tufitów w tej skale to odmiany średnio- i drobnoziarniste oraz pelityczne; między nimi istnieją zresztą przejścia niekiedy ciągłe. Wszystkie tufity są wyraźnie jednym typem skały i o drobnym zróżnicowaniu w zabarwieniu, strukturze, teksturze, stopniu diagenezy oraz w składzie procentowym trzech głównych elementów składowych. Szkliwo jako materiał anemoklastyczny, występujące w trzech odmianach: pumeksowej, obsydianowej i globulastej, daje charakterystyczną dla materiałów anemoklastycznych krzywą rozsiewu ziarn.

Krzywa rozsiewu ziarn minerałów salicznych jest zbliżona, w przeciwieństwie do krzywej szkliwa, do typowej krzywej dla materiałów hydroklastycznych. Odrębność ich pochodzenia w stosunku do szkliwa, a przynajmniej ich większości, podkreśla fakt istnienia falistego znikania światła, zaobserwowany w większości ziarn kwarcu.

Jeśli idzie o trzeci składnik — substancję ilastą — należałoby przeprowadzić dodatkowe badania, które by stwierdziły, czy powstała ona z dewitryfikacji szkliwa, czy też, jako materiał hydroklastyczny, wraz ze szkliwem się osadziła. Za drugą ewentualnością przemawia fakt braku widocznych śladów dewitryfikacji szkliwa, co by na większych okruchach dało się zauważyć, z drugiej zaś strony jakościowe próby, przeprowadzo-

ne nad zdolnością absorbcyjną odmian pelitycznych tufitów, wskazać by mogły na możliwość ich zbentonityzowania.

Jak wynika z zestawienia rezultatów analiz, skład chemiczny szkliwa, wydzielonego z próbki 9h, jest prawie identyczny z wynikami analiz szkliwa z Chodowic, niewiele zaś odbiega od analizy szkliwa z Nadwórnej. Najbardziej w zestawieniu odróżnia się szkliwo z Pistynia, które ma niższą zawartość SiO_2 przy największej zawartości glinki. Wszystkie jednakże analizy wykazują dużą zgodność i potwierdzają tezę M. Kamieńskiego co do jednego źródła pochodzenia szkliwa.

Z porównania parametrów Niggli'ego, przeliczonych z analiz szkliwa z Bochni i Skrzyszowa, z parametrami obliczonymi dla szkliwa z Chodowic i pumeksu z Telkibanya (p. tabela 4) widoczna jest zgodność, która skłania do przyjęcia oznaczenia szkliwa wulkanicznego z Bochni i Skrzyszowa jako frakcji szklistej węgierskich riolitów plagioklazowych, jak to czyni J. Tokarski (*20*).

Na podstawie szeregu prac (*2, 3, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 14*) uczyniono próbę zestawienia wszystkich znanych na terenie Przedgórza Karpat wystąpień tufitów z uwzględnieniem ich pozycji stratygraficznej w tortonie. Wyniki tego zestawienia ujęto w tab. 8, s. 90. Jak wynika z tej tabeli, w obrębie tortonu Przedgórza znane są wystąpienia tufitów w poziomie opolskim (warstwy stebnickie, chodenickie i balickie) oraz w górnym tortonie w poziomie buhłowskim (warstwy daszawskie i górne ogniwa iłów krakowieckich).

Jak z powyższego wynika, w obrębie tortonu Przedgórza znane są obecnie dwa różnowiekowe poziomy tufitów, nie różniące się poważniej w swoim chemizmie ani też wykształceniu petrograficznym. Wskazywałoby to na istnienie w okresie tortonu dwu wielkich faz erupcyjnych wulkanów, przy czym skład chemiczny źródła magmowego na przestrzeni dłuższego okresu czasu nie ulegał zmianie.

Sądząc po znacznych miąższościach tufitów występujących wśród osadów dolnego tortonu (p. opolskiego), np. wśród warstw stebnickich okolic Majdanu Średniego koło Nadwórnej (8-10 m; Bujalski, *1*) oraz w warstwach chodenickich okolic Bochni (ponad 3 m), można przypuszczać, że na okres ten przypadało maksimum intensywności działalności wulkanów. Druga faza mniej intensywnego wulkanizmu przypada na piętro buhłowskie. Biorąc pod uwagę liczne wkładki tufitów nieznacznej miąższości wśród warstw daszawskich (w Daszawie i Oparach) i górnych iłów krakowieckich (Mielec, Pilzno) można wnioskować, że w okresie tym zachodziły mniejsze erupcje, o mniejszym nasileniu lecz większej częstotliwości.

Tabela 8

Położenie stratygraficzne tufitów Przedgórza Karpat w tortonie

	Przedgórze zachodnie			Przedgórze wschodnie		
	poziomy tortonu			poziomy tortonu		
	opolski	grabowiecki	buhłowski	opolski	grabowiecki	buhłowski
Pistyń				w. stebnickie		
Krasna				,,		
Bujanów						w. daszawskie
Włodzimierce						,,
Uście						,,
Bilcze						,,
Kałusz						,,
Chodowice (Stryj)						,,
Niedźwiedza				w. balickie		
Radłowice				,,		
Mielec			iły krakowieckie			
Pilzno			,,			
Skrzyszów	w. chodenickie					
Bochnia	,,					

Dla stratygrafii w obrębie samej serii tufitowej nie bez znaczenia może być fakt związania z niektórymi horyzontami tufitowymi pewnych minerałów ciężkich, jak np. hornblendy. Systematycznie badając utwory tufitowe i mając do dyspozycji duży materiał porównawczy można by pokusić się o próbę dalszego podziału stratygraficznego dolno-tortońskiej serii tufitowej. Dalszym etapem badań byłoby odszukanie i opracowanie tufitów na Przedgórzu Karpat Śląskich oraz na Niżu.

Praca niniejsza została wykonana w Zakładzie Petrografii Wydziału Geologiczno-Mierniczego Akademii Górniczej w Krakowie pod kierunkiem prof. dra J. Tokarskiego. Za wyuczenie mnie metod badań i stałą opiekę nad tokiem mej pracy wyrażam Mu gorące podziękowanie.

Na tym miejscu dziękuję również ob. dr T. Kucińskiemu i mgr H. Kozikowskiemu za dostarczone próbki i pomoc w pracy terenowej oraz

dr J. Wdowiarzowi i inż. Z. Obuchowiczowi za udostępnienie mi materiałów z Przedgórza.

Zakład Petrografii
Wydziału Geol.-Mierniczego
Akademii Górniczej
Kraków 1949 r.

LITERATURA CYTOWANA

1. BUJALSKI B. Budowa geologiczna Przedgórza Karpat Wschodnich między Łukwią a Rybnicą. Spraw. P. I. G., t. VI. Warszawa 1931.
2. BUKOWSKI G. Objaśnienia szczegółowej mapy geologicznej Podkarpacia w okolicach Bochni. Ibidem, t. VII. Warszawa 1932.
3. CHLEBOWSKI T. Spostrzeżenia geologiczne z miocenu Kałusza i Bochni. Przyczynki do geologii Polski. Biul. P. I. G., Nr 29. Warszawa 1946.
4. CZARNOCKI J. Stratygrafia miocenu południowo-wschodniej części Przedgórza Karpat między rzeką Prutem i Kosowem oraz uwagi ogólne o pretortonie na brzegu Karpat Wschodnich. Pos. Nauk. P. I. G., Nr 39. Warszawa 1933.
5. CZARNOCKI J. O ważniejszych zagadnieniach stratygrafii i paleogeografii polskiego tortonu. Spraw. P. I. G., t. VIII, z. 2. Warszawa 1935.
6. CZARNOCKI J. & KOWALEWSKI K. Torton górny i jego fauna z otworów wiertniczych okolic Daszawy. Pos. Nauk. P. I. G., Nr 32. Warszawa 1932.
7. FRIEDBERG W. Makrofauna z wierceń wykonanych przez S. A. „Pionier" na obszarze Podkarpacia w latach 1936/37. Roczn. P. T. Geol., t. XIV. Kraków 1938.
8. KAMIEŃSKI M. Kilka uwag o bentonitach w Polsce. Arch. Min. T. N. W., t. XI. 1935.
9. KAMIEŃSKI M. O tufach wulkanicznych Przedgórza Karpat. Ibidem, t. XI. 1936.
10. KAMIEŃSKI M. & GAWLIŃSKI M. Geologiczne wyniki wierceń w okolicy Żórawna. Zbiór prac. pośw. E. Romerowi. Lwów 1934.
11. KREUTZ S. & JUREK M. Pył wulkaniczny opadły w kwietniu 1932 r. w Buenos Aires. Roczn. P. T. Geol. 1932.
12. KUŹNIAR CZ. Sprawozdanie z badań wykonanych w okolicach Kałusza. Pos. Nauk. P. I. G., Nr 41. Warszawa 1935.
13. NIEDŹWIEDZKI J. Stosunki geologiczne formacji solonośnej Wieliczki i Bochni. Kosmos. Lwów 1883.
14. NOWAK J. Miocen północnej krawędzi Karpat. Roczn. P. T. Geol., t. XVII. Kraków 1947.
15. OBERC A. Stratygrafia warstw krośnieńskich na podstawie ciężkich minerałów (w druku).
16. PATTEISKY K. & FOLPRECHT J. Die Geologie des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers. Mährisch Ostrau 1928.
17. PETRASCHECK W. Die tertiären Schichten in Liegenden der Kreide des Teschener Hügellandes. Verh. K. K. Geol. A.-A. Wien 1912.
18. SUJKOWSKI ZB. O bentonicie polskim z okolic Krzemieńca. Arch. Min. T. N. W., t. X. 1934.

19. TOKARSKI J. Physiographie des podolischen Lösses und das Problem seiner Stratigraphie. Mém. Acad. Sci. Lettr. de Cracovie. Kraków 1936.

20. TOKARSKI J. Aus der Petrographie der tuffogenen Elemente der subkarpatischen Salzformation in Polen. Bull. Acad. Pol. Sci. Lettr. de Cracovie. Kraków 1939.

21. TOKARSKI J. W sprawie genezy „bentonitu" podolsko-wołyńskiego. Rozprawy P. A. U., t. 73, Dz. A, Ser. III, t. 33. Kraków 1947.

22. TOKARSKI J. Potasowe magmowce Wołynia. Arch. Min. T. N. W., t. XVII. 1947.

23. TOKARSKI J. A simplified method for the determination of alkali metals in silicates. Pt. I. Separation of calcium chloride from the alkali chlorides by alcohol. Bull. Acad. Pol. Sci. Lettr. de Cracovie. 1947.

ROZSIEW WIELKOŚCI ZIARN SZKLIWA

Prob	1	2	3	4	5	6	7a	7b	7c	7d	8	9a	9b	9c	9d	9e	9f	9g	9h	9i	9j	11	13	14	16	17a	17b	17c	18
	C ·im		Moszczenica							B	o	c	h	n	i							Słotwina-Brzesko			(głob.)		Skrzyszów		
Kresek							r			c		e	n		l	y			z	i		a	r		n				
1																													
2									1																				
3									1									1							2				1
4				1		1	1		1	1	2					2	2	2		3					1				2
5		4	1	2		5	1	4	8	9	8			2	2	3	1	2	4	6			1		1	4			3
6		4	1	2		11	4	2	11	6	6	2	1	2		4		8	2	10	1				1	6		1	1
7		2		1		5	3	2	9	6	11	1		2		6		4	7	14	1	3			1	9		2	4
8		4	2			4	2	2	9	4	10	2	2	2	1	4	1	6	3	10	2	4	3	1	1	7	1	2	6
9		6	4			5	4	3	4	4	7	3		1	1	4	2	9	1	11	1	5	1	1		9	2		9
10		6	3	5	1	8	3	4	12	7	9	7	6	6	7	8	3	8	5	11	1	3	5	1	2	7		8	4
11	1	6	4	6	1	6	8	6	8	12	13	6	3	10	3	7		7	8	10	2	9	2		3	5		5	4
12	2	7	5	8	3	13	9	7	11	13	8	7	7	9	6	7	4	11	3	8	4	8	2	5	7	9	3	7	9
13	5	4	7	1		13	1	4	6	7	8	2	2	3	4	6	3	6	5	3	4	7	2	2		4	5	4	9
14	4	4	5	9	1	4	6	4	3	3	1	3	3	2	5	7		5	4	3	3	4	2	2	3	9	3	5	11
15	4	8	8	3	3	5	4	2	4	7	4	6	5	6	4	10	6	4	3	5	3	8	6	4	5	2	5	7	5
16	5	9	8	8	2	1	6	7	1	5	6	6	6	7	4	4	7	6	3		2	13	3	1	4	4	6	5	4
17	5	5	5	4	5	5	2	4	1	5	4	1	5	7	5	4	2	3	6	1	5	6	4		4	8	7	4	4
18	6	6	5	4	4	5	4	4	1	3	1	3	2	2	2	5	2	4	1	4	4	8	4	4	5	2	1	1	4
19	6	4	4	3	4	2	5	4	4	2	2	2	4	4	4	4	5	2	3		6	6	3	3	2	6	3	6	5
20	7	7	3	2	4	2	3	3	1			4	5	4	5	4	7	2	2		6	4	2	7	3	2	2	3	1
21	6	2	1	3	4	3	3	5		1		4	6	2	2	3	7	1	5	1	4		2	5	2	1	3	2	3
22	6	3	6	3	4	1	3	7	1	2			7	3	2	1	3	2	4		4	3	4	7	4	2	6	5	2
23	4		2	3	1		1	2	1	1		2	3	2	5	3	2		2		3	1	3	7	5	1	3	2	
24	5	1	1	4	2		1			1		1	1	3	2	1	1	1	2		3		4	1	1	2	5	4	1
25	1	2	2	2	2		1	1				2		2	1	1	2	2	2		2	1	2	4	1		2	2	1
26		2	5	2	3	1	3	3		1		5	3	3	4	1	1	1	3		2	1	3	5	2		7	4	1
27	2	1	1	1	4		2	2				3	2		4		4	1	2		2	1	6	6	3		3	5	
28			2	1	4		1	2				1	2	3	5		2		1		2		3	1		1	3		3
29	2		1	2	1		2						2	1	3		2	1	4		1		2	2	1		2	2	1
30	2				1		3	5	1				1				5		1		5		1	4	1		1	1	1
31	2		3	4	3		1	2				5	3	1	4				1		3	1	1	1	4		4	4	1
32	2	1	2		2		1	2					4	1	1		1		3		2		6	2	3		2		
33	1			2	3		1		1				4	1	1		2	1			2		2	1	1		3	1	
34	1		1		2		1					2	1	2	1		1		1		1			2	1			1	
35	3	1	2	2	2		1							2	3		2		1			1	3	3	1			1	
36	2	1	1	1	6		2	1				2	3				1		2		3	1	2	1	4		2	2	
37	3		2		3							1	1	1			1				2		1	3	1		2		
38				1				1					1		1		1							2	1				
39			1		2			1				2				1	1				2		2		5		2	1	
40	4				3		2					2	1	1					1		1				2				
41				3	2							2		1			2		1			1	1	3	2		1		
42	1				2		2								1						1		2	1	2		1		
43	1			1									1										3	2	2			1	
44	2			1	1		1								1		1				1		1	1					
45	1				1			1				1			2		3				1			1	1		2	1	
46					1			1				1		1			2							1	1				
47	1			1	3		1							1			1							1			2		
48																								1					
49			1		1							2									1								
50					1							1							1		1						1		
51			1		1																			1	2		1		
52	1			1													2						3						
53												1			1						1						1		
54	1			1								1	1		1		1				1		1						
55					3												1		1										
56																	1												
57															1														
58																													
59							1										1												
60	1				1							1																	
60—100				2	3			2				3	2		1		1		2		4	1	2		2		3	1	
Średnia w kreskach	25	15	19	21	30	12	19	19	11	12	10	24	22	18	22	15	25	13	19	10	26	16	26	26	25	13	26	20	14
Średnia w μ	118	71	90	99	142	57	90	90	52	57	47	113	104	85	104	71	118	61	90	47	123	76	123	123	120	61	123	94	66
Maksym. wielkość ziarna μ	283	170	241	307	311	123	278	335	156	123	90	448	434	222	401	189	297	156	307	99	392	311	472	241	382	132	387	321	146

KRYSTYNA KOREJWO

Fauna małżów słodkowodnych namuru okręgu rybnickiego

TREŚĆ: Wstęp — Historia badań fauny słodkowodnej namuru w Zagłębiu Górnośląskim — Fauna z wierceń i kopalń okręgu rybnickiego; opis próbek z występującą w nich fauną — Fauna słodkowodna z namuru: uwagi wstępne; opis systematyczny fauny (charakterystyka rodzin i rodzajów, opis gatunków); rozmieszczenie fauny słodkowodnej w warstwach porębskich, jaklowieckich i gruszowskich — Próba ustalenia poziomów faunistycznych — Literatura cytowana

WSTĘP

W roku 1952 naczelnik Wydziału Węgli w Państwowym Instytucie Geologicznym inż. St. Doktorowicz-Hrebnicki zaproponował mi opracowanie zbioru fauny słodkowodnej, zebranej w latach 1929-1935 przez inż. A. Makowskiego z kilku kopalń oraz w latach 1949-1952 przez mgra S. Kozioła z kilku wierceń w okręgu rybnickim. Próby dostarczone pochodzą z kopalń Rymer, Hoym i Anna oraz z otworów wiertniczych Mszana 1, Mszana 5, Mszana A, Mszana B, Mszana C, Marklowice 4, Skrzyszów 6, Turza 7 i Wilchwy 4. Ogółem prób tych było 418, lecz jedynie w 313 próbach stwierdziłam faunę słodkowodną.

Próby z kopalni Rymer są dostatecznie liczne tylko z kilku jej poziomów. Brak tu jest np. prób z serii warstw ponad 400 m grubości, poniżej poziomu morskiego Eleonora. Z kopalni Hoym mamy próby tylko z jednego poziomu, z kopalni Anna — z dwóch poziomów. Próby te są nieliczne po pierwsze dlatego, że warunki ich pobierania były trudne (pobiera się je w rzadkich framugach, pozostawionych w omurowaniu przekopów kopalnianych), po drugie dlatego, że część ich była zapewne zniszczona w czasie ostatniej wojny.

Przy opisie skały stosuję poniżej ogólną nazwę „skała ilasta" nie definiując bliżej, czy to jest łupek ilasty, czy iłowiec, czy wreszcie mułowiec. Podaję zwięzłe uwagi, czy skała jest bezwapienna, czy też wapnista. Notuję obecność miki, pirytu, kalcytu, charakter uwarstwienia

skały, w rdzeniach zaś podaję w przybliżeniu kąt upadu, obecność szczelin i luster ślizgowych.

Niniejszą pracę wykonałam w Zakładzie Geologii Historycznej U. W. pod naukowym kierunkiem prof. J. Samsonowicza, któremu dziękuję serdecznie za to, że nie szczędził mi swych cennych uwag i poświęcił dużo czasu na kontrolowanie moich oznaczeń i wniosków.

Równocześnie miło mi podziękować inż. St. Doktorowicz-Hrebnickiemu za powierzenie mi do opracowania zbioru rybnickiego oraz chętne udzielanie informacji uzupełniających.

Dziękuję również koleżance mgr H. Pugaczewskiej za wykonanie rysunków oraz dr H. Makowskiemu i ob. M. Rybickiemu za wykonanie zdjęć fotograficznych.

Profesorowi R. Kozłowskiemu, który okazał mi dużo życzliwości i którego wskazówkom wiele zawdzięczam, składam serdeczne podziękowanie.

Wreszcie pragnę złożyć wyrazy wdzięczności prof. dr A. Bolewskiemu, Prezesowi Centralnego Urzędu Geologii, za bardzo życzliwe ustosunkowanie się do mojej pracy i okazaną pomoc przy jej ogłoszeniu.

HISTORIA BADAŃ FAUNY SŁODKOWODNEJ NAMURU W ZAGŁĘBIU GÓRNOŚLĄSKIM

Zagadnieniu fauny słodkowodnej z namuru Zagłębia Górnośląskiego poświęcono zaledwie kilka drobnych przyczynków i parę obszerniejszych rozpraw.

Roemer (1863, *49*, s. 584) podaje krótkie opisy i rysunki dwóch małżów pochodzących z okolic Katowic, które zalicza do rodzaju *Anthracosia*. Okaz przedstawiony w jego pracy na tabl. XV, fig. 6 może należeć do rodzaju *Anthraconaia*, okaz zaś na tejże tablicy, fig. 7, należy, jak się zdaje, do rodzaju *Carbonicola*, nie zaś, jak przypuszcza A. Schmidt (1910, *50*, s. 739), do *Anthracomya adamsi* Salter — gatunku, który, jak wiadomo, stał się genotypem dla rodzaju *Anthraconaia* (1946, *63*, pl. I, s. XV).

Karczewski (1904, *22*) opisuje z warstw podredenowskich na kopalni Flora następującą faunę słodkowodną:

Carbonicola acuta Sowerby
Carbonicola nucularis Hind
Anthracomya wardi Salter
Anthracomya cf. *minima* Ludwig.

Według podanych przez Karczewskiego fotografii mogę stwierdzić, że okaz oznaczony jako *Carbonicola acuta* (l. c., fig. 1 i 2) jest to prawdopodobnie *Carbonicola obliqua* Wright (1947, *63*, pl. XII, fig. 17, 18, 19), charakterystyczna dla zony *lenisulcata*, gdy tymczasem *C. acuta* znana jest z westfalu, mianowicie z zony *communis* i dolnej części *modiolaris*.

Okaz oznaczony jako *Carbonicola nucularis* Hind i przedstawiony tamże na fig. 3 jest to, jak się zdaje, *Carbonicola obliqua* (*Carbonicola nucularis* znana z górnej części zony *modiolaris* westfalu). Okaz oznaczony jako *Anthracomya wardi* Salter (tamże, fig. 4) należy niewątpliwie do rodzaju *Carbonicola* i może to być również *Carbonicola obliqua*. Wreszcie odcisk dwuskorupowego okazu na fig. 5, oznaczony jako *Anthracomya* cf. *minima* Ludwig, nie należy do rodzaju *Anthracomya* w dawnym jego znaczeniu; obecnie rodzaj ten jest rozbity na *Anthraconaia* i *Anthraconauta*.

A. Schmidt (1910. *50*) opracował małże z namuru okolic Morawskiej Ostrawy i Gruszowa. Oznacza on następujące gatunki:

z rodzaju *Anthracomya:*

Anthracomya modiolaris Sowerby
A. adamsi Salter
A. wardi Salter
A. minima Ludwig
A. cf. *pulchra* Hind
A. subcentralis Salter
A. minima var. *carinata* Hind
A. phillipsi Williamson
A. laevis var. *scotica* Dawson

z rodzaju *Carbonicola:*

Carbonicola nucularis Hind
C. aquilina Sowerby
C. carbonaria Bronn
C. acuta Sowerby

wreszcie z rodzaju *Naiadites:*

Naiadites (elongata Hind) *carlottae* Roemer
N. obesa Etheridge

Wszystkie podane przez niego gatunki z rodzaju *Anthracomya* i *Carbonicola* znane są jednak z klasycznych obszarów Anglii, Zagłębia Donieckiego i in. z westfalu i, moim zdaniem, nie można przyjąć ich występowania w namurze Zagłębia Górnośląskiego. Co się tyczy dwóch gatunków rodzaju *Naiadites*, to stwierdziłam obecność pierwszego z nich na opisywanym przeze mnie terenie, co do drugiego zaś — znany on jest dotychczas jedynie z westfalu i dlatego obecność jego w namurze musi być potwierdzona.

Do niektórych oznaczeń Schmidta, jak *Anthracomya adamsi*, *A. phillipsi*, ustosunkował się już krytycznie Pruvost (1919, *46*, s. 19).

Uważa on, że rysunek Schmidta *A. adamsi* przedstawia typową *Carboni-cola,* a mianowicie *C.* cf. *turgida* Bronn. Z drugiej strony, oznaczenie prze[z] Schmidta *Carbonicola aquilina* zakwestionował Tchernyshev (1931, *57*, s. 20).

Warto zaznaczyć, że, zdaniem Schmidta, formy małżów słodko-wodnych *Anthracomya, Carbonicola* i *Naiadites* żyły pierwotnie w mo-rzach i stopniowo przystosowywały się do wód brakicznych i słodkich czego następstwem była redukcja ich zębów schizodontowych. Autor te[n] uważa, że w warstwach ostrawskich rodzaje te są już bezzębne. Przecz[y] on współżyciu fauny słodkowodnej i morskiej, wspólne zaś występowa-nie, obserwowane rzekomo rzadko, tłumaczy albo nagłym zalewem prze[z] morze zbiornika słodkowodnego, albo też namyciem fauny słodkowodne[j] do środowiska morskiego przez prądy. Za Hindem uważa on za możliw[e] pochodzenie *Naiadites* od rodzaju *Modiola* z rodziny Mytilidae.

Cramer (1910, *3)* w faunie z Gołonoga wymienia dwa gatunki mał-żów słodkowodnych: *Carbonicola ovalis* (Martin) i *Anthracomya pulchra* Hind. Oba te gatunki należą jednak do form westfalskich, oznaczenie więc Cramera jest wątpliwe.

Wiśniowski (1911, *66)* wspomina, że na kopalni Krystyna w Tęczyn-ku zebrano okazy *Naiadites, Carbonicola* i *Anthracomya* cf. *pulchra* Hind, nadto że Michael w 1907 r. i Schmidt w 1910 r. podawali z Tęczynka *Carbonicola aquilina.* O obecności tych gatunków w namurze mówiłam wyżej.

Michael (1913, *40,* s. 223) powtarza wiadomość o zespole fauny słod-kowodnej z Tęczynka, podaną przez Wiśniowskiego.

Niewiestin (1927, *41,* s. 21) podaje niewielki zespół fauny słodkowod-nej z warstw nadredenowych z kopalni Saturn, a więc z dolnych pozio-mów westfalu.

Petrascheck (1928, *44*), prócz wyróżnionych przez siebie w war-stwach ostrawskich 16 poziomów morskich, wspomina pobieżnie o wy-stępowaniu w warstwach gruszowskich przedstawicieli Anthracosiidae i o istnieniu również fauny słodkowodnej w warstwach jaklowieckich.

Doktorowicz-Hrebnicki (1929, *10,* s. 21) wspomina, że wśród ogniwa Flory, a więc w częściowym odpowiedniku warstw jaklowieckich, stwier-dził co najmniej 8 nowych poziomów z *Lingula mytiloides* Sow. lub fau-ną słodkowodną; z ostatniej autor wymienia rodzaje *Anthracomya* i *Car-bonicola.*

Patteisky i Folprecht (1929, *43*) wydzielili na obszarze ostrawsko-karwińskim 24 ławice morskie; wspominają oni o istnieniu poziomów z fauną słodkowodną w warstwach pietrzkowickich oraz jednego poziomu słodkowodnego w warstwach gruszowskich.

Patteisky (1929, *42*) w swej wielkiej monografii nie opisuje fauny łodkowodnej.

W latach 1929-1937 inż. Arnold Makowski ogłosił drukiem kilka omunikatów i dwie rozprawy, streszczające wyniki jego badań nad tworami namurskimi w okręgu rybnickim.

W komunikacie pierwszym (1929, *31*) Makowski zaznacza, że podział ratygraficzny namuru w okręgach rybnickim i ostrawsko-karwińskim est oparty na cechach petrograficznych osadów, na rozmieszczeniu właściwościach pokładów węgla, na florze i, w mniejszym stopniu, na kładkach z fauną morską. Tymi zasadami kierowali się przy ustalaniu ratygrafii karbonu ostrawsko-karwińskiego Petrascheck, Šusta i in. okręgu rybnickiego autor ten wymienia kilka poziomów z fauną morką, natomiast o faunie słodkowodnej jeszcze nie wspomina.

W komunikacie następnym (1930, *32*) Makowski opisuje poziomy fauną morską i słodkowodną na arkuszu Wodzisław w okręgu rybickim. Następnie wylicza poziomy z fauną morską i słodkowodną twierdzone przez poprzednich badaczy. Tak więc S. Czarnocki w 1909 r. stalił dla okręgu dąbrowskiego 5 poziomów, Klebelsberg (1912, *24*) dla achodniej części Zagłębia — również 5 poziomów, Doss w 1922 r. w koalniach rybnickich widział 3 poziomy, Petrascheck (1928, *44*) dla zahodniej części Zagłębia przyjmuje 16 poziomów morskich, Patteisky 1929, *42*) — 12 poziomów z 24 ławicami fauny morskiej, Šusta w latach 926 i 1928 wyróżnia 33 poziomy morskie i 9 słodkowodnych. Niemczyk 1929 r. dla kopalń gliwickich podaje 11 poziomów z fauną morską.

Różną liczbę poziomów z fauną morską, ustalonych w różnych częśiach Zagłębia Górnośląskiego, A. Makowski tłumaczy tym, że „płytkie krótkotrwałe zalewy morza... podczas osadzania się warstw ostrawskich ie zawsze jednocześnie pokrywały teren Zagłębia" (*32*, s. 32). Według iego, na kopalniach rybnickich fauna morska występuje w miękkich, iemnoszarych iłołupkach, często ze sferosyderytami, fauna zaś słodkoodna — w łupkach ciemniejszej barwy. Autor ten w r. 1931 *(33)* wspomina nadto o występowaniu na kopalni Emma kilku form słodkowodnych, ak *Anthracomya minima, A.* cf. *phillipsi* i *Carbonicola* sp. W r. 1932 *(34)* twierdza na kopalniach okręgu rybnickiego: Emma, Römer, Hoym, Szarlotta i Anna istnienie 7 poziomów morskich, częściowo przedtem nieznanych, i 14 słodkowodnych oraz koreluje je z poziomami faunistycznymi Ostrawy Morawskiej i okręgu gliwickiego. W r. 1933 (*35*) Makowski obserwuje w namurze na ark. Gorzyce istnienie kilku poziomów morskich i słodkowodnych; z ostatnich wymienia *Anthracosia* (co jest oczywiście błędne, gdyż rodzaj ten występuje dopiero w górnym westfalu). W następnych latach (1934, 1935) autor ten wspomina (*35*, *36*), że w warstwach porębskich i jaklowieckich okręgu rybnickiego występuje dość

często obfita, lecz jednostajna fauna słodkowodna reprezentowana prz przedstawicieli rodzajów *Anthracosia, Anthracomya, Naiadites, Carbo* *cola* itd. (co do pierwszego rodzaju, jest to oczywisty błąd).

Tenże autor w 1936 r. *(37)* dochodzi do wniosku, że pokłady węg tworzyły się prawie wyłącznie w wodzie słodkiej i pisze:

„...utwory z fauną morską zaznaczają się zawsze w mniejszej lub większej c ległości od pokładów węglowych, często natomiast osady z fauną słodkowod *(Anthracomya, Anthracosia, Carbonicola, Naiadites* itp.) znajdują się masami w b pośredniej styczności z pokładami węglowymi w stropie (l. c., s. 5).

W następnym swym komunikacie (1937, *38)* Makowski opisuje w runki sedymentacji warstw ostrawskich i podstawy ich podziału w okr gu rybnickim ustalając trzy przewodnie poziomy morskie (Francisz Barbary i Emmy), przedzielone dwiema seriami limnicznymi; wspomi o tym, że wśród poziomów morskich w warstwach ostrawskich są obe ne gatunki słodkowodne, świadczące o początku i końcu transgre morskiej.

W tymże roku, w większej rozprawie A. Makowski (1937, *39*) w do nych warstwach ostrawskich okręgu rybnickiego wyróżnia 7 dobrze w rażonych i kilka mniej pewnych poziomów z fauną morską. W dolny podpiętrze, pietrzkowickim, jest ich 4, w górnym zaś, gruszowskim, og nej miąższości 970 m — 3, mianowicie: Franciszka, Roland i Enna, z kt rych każdy składa się z 2, 3 lub 4 ławic. Poziomów z fauną słodkowod w podpiętrze pietrzkowickim A. Makowski wyróżnia 4, w gruszo skim — 9.

Wśród przekazanego mi bardzo skąpego materiału po inż. A. M kowskim brak było prób z warstw pietrzkowickich i gruszowskich, n więc, niestety, nie mogę powiedzieć o charakterze fauny słodkowodn w tych warstwach z kopalń, z których te próby pochodzą.

W warstwach ostrawskich górnych, złożonych z podpięter: jakl wieckiego (295 m grubości) i porębskiego (1165 m grubości), w podpi trze jaklowieckim brak jest, według A. Makowskiego, fauny morskiej p za jednym bardzo wątpliwym poziomem. W podpiętrze porębskim takic poziomów jest 10, mianowicie (od dołu): Barbara (z 3-4 ławicami), G briela, Koksowy, Henryk, Konrad, Eleonora, Emma, Andrzej, Roem (z 3-4 ławicami) i Gaebler. Poziomów z fauną słodkowodną w podpi trze jaklowieckim wyżej wymieniony autor wyróżnił 4, w podpiętrze z porębskim — 13.

Na tabeli A. Makowski daje wykaz skamieniałości w warstwac ostrawskich podkreślając, że rzadko istnieje „możność ustalenia, do j kich poziomów te skamieniałości należą. W większości przypadków same formy spotyka się w różnych poziomach różnorodnie rozmieszcz ne“ (l. c., s. 633).

Ciekawa jest uwaga autora o tym, że „na końcu transgresji morskiej spotyka się przeważnie lingule, modiole i antrakosie, co wskazuje na stopniowe wysładzanie się wody“ (l. c., s. 633).

Dalej Makowski pisze, że formy słodkowodne, jak *Anthracomya, Carbonicola, Naiadites* i podobne, często spotykane są masowo w warstwach ostrawskich bezpośrednio nad pokładami węgla, przeważnie w czarnych łupkach albo w łupkach palnych, które zawsze występują w grupie brzeżnej.

S. Czarnocki (1935, *4*) podaje, że w utworach grupy brzeżnej istnieją u dołu poziomy z fauną morską, wyżej zaś występuje tylko fauna słonawowodna, a częściej słodkowodna. Następnie autor rozpatruje wyniki badań nad poziomami morskimi i słodkowodnymi oraz ustalony na ich podstawie podział stratygraficzny w okręgach Gliwic, Rybnika i Ostrawy Morawskiej, podany w rozprawach Hrebnickiego, Niemczyka, Makowskiego, Petraschecka, Patteiskyego i in.

Inż. Doktorowicz-Hrebnicki (1935, *11*), przy opisie warstw florowskich grupy brzeżnej, przytacza dane o faunie morskiej i wspomina o występowaniu przedstawicieli małżów słodkowodnych z rodzaju *Carbonicola* i *Anthracomya*. W warstwach grodzieckich grupy brzeżnej autor ustala obecność głównie fauny morskiej; faunę słodkowodną napotkał tylko w nielicznych punktach. W przeciwieństwie do warstw florowskich odgrywa tu ona rolę podrzędną. Rzecz ciekawa, że wśród zespołu fauny morskiej Doktorowicz-Hrebnicki wymienia m. i. *Carbonicola* sp.

M. Schwarzbach (1939, *53*) w części IV swojej rozprawki wspomina m. i. o dwóch słodkowodnych poziomach wiercenia w Ackerfeld: 1) na głęb. 346 m, gdzie występują okazy *Anthracomya,* oraz 2) na głęb. 436 m. — *Carbonicola.*

Mgr S. Kozioł, pracujący na Stacji Terenowej Instytutu Geologicznego w Będzinie, w świeżo wykończonej rozprawie o faunie warstw ostrawskich w okolicach Rybnika (1953, *25*) przytacza wiele ważnych szczegółów, dotyczących nie tylko poziomów z fauną morką, która była głównym przedmiotem jego badań, ale również poziomów z fauną słodkowodną.

Z warstw podpiętra pietrzkowickiego (ze środkowej i górnej jego części) S. Kozioł wymienia 4 poziomy z fauną słodkowodną. Niestety, wśród materiału przekazanego mi ze zbioru S. Kozioła nie znalazły się okazy fauny słodkowodnej z tego podpiętra. W podpiętrze gruszowskim S. Kozioł ustalił 10 poziomów z fauną słodkowodną. Aby je nawiązać do poziomów z fauną morską, wypada mi wspomnieć, że w warstwach gruszowskich S. Kozioł ustalił 4 poziomy faunistyczne morskie, mianowicie (od dołu): Franciszka (złożony z 1-3 pokładów), Roland (z 2-6 pokładów), Bezimienny (z 4 pokładów) i Enna (z 1-3 pokładów). Poziom morski 4-po-

kładowy „Bezimienny“ został ustalony przez S. Kozioła po raz pierwszy gdy trzy pozostałe znane już były A. Makowskiemu.

W warstwach jaklowieckich okręgu rybnickiego, nie zawierających fauny morskiej, S. Kozioł stwierdza istnienie aż 13 poziomów z fauną słodkowodną, wobec 4 ustalonych przez A. Makowskiego. Wreszcie w warstwach porębskich S. Kozioł podaje istnienie 15 poziomów z fauną słodkowodną wobec 13 u Makowskiego.

Wszystkie dotychczasowe dane o faunie słodkowodnej w warstwach namurskich Górnośląskiego Zagłębia Węglowego są bardzo ogólnikowe, próby zaś dokładniejszego oznaczenia fauny słodkowodnej, dokonane przez St. Karczewskiego, A. Schmidta i A. Makowskiego, należy uważać za chybione, czego powodem był brak opracowań tej fauny. Dopiero w czwartym dziesiątku lat bieżącego stulecia zaczęły się zjawiać częściowe opracowania z terenu Anglii, Belgii i Francji (Trueman i jego współpracownicy, Pruvost i in.).

Obecna znajomość fauny słodkowodnej namuru jest jeszcze mocno niewystarczająca i wymaga badań specjalnych. Zwłaszcza tyczy się to namuru Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, w którym fauna słodkowodna jest wyjątkowo bogato reprezentowana, czego powiedzieć się nie da o innych zagłębiach paralicznych Europy, od Szkocji aż po Zagłębie Donieckie.

FAUNA Z WIERCEŃ I KOPALŃ OKRĘGU RYBNICKIEGO

OPIS PRÓBEK Z WYSTĘPUJĄCĄ W NICH FAUNĄ

Umiejscowienia punktów w kopalniach, skąd pobrano próby z fauną słodkowodną, dokonałam na podstawie danych w rozprawach A. Makowskiego (1936-1937) i według wskazówek inż. S. Doktorowicza-Hrebnickiego. Próby z wierceń było łatwo umiejscowić opierając się na profilach słupkowych w rozprawie mgra S. Kozioła. Umiejscowienie punktów pochodzenia prób z fauną słodkowodną polegało na nawiązaniu tych punktów do najbliższych w stropie lub spągu poziomów morskich (w skrócie: p. m.), mających swoje nazwy i dokładnie ustaloną pozycję stratygraficzną wśród warstw ostrawskich okręgu rybnickiego.

Kopalnia Rymer

Próbki 1-13; 138 m nad poziomem morskim Emma; górna część warstw porębskich.

Skała ilasta, bezwapienna, prawie czarna, o przełamie zadziorzysto-muszlowym, z bardzo licznymi drobnymi blaszkami miki. Bardzo liczne małże nie tylko słodkowodne, lecz i morskie, występują w skale nie w jednym poziomie, lecz w ca-

łej, do 11 mm grubości próbek. Skorupki są na ogół spłaszczone, lecz zachowane, barwy żółtawo-brunatnej. Ułożone są przeważnie płasko, zgodnie z domniemanymi powierzchniami uwarstwienia, którego nie widać. Niektóre muszle są ustawione płaszczyzną międzyskorupową prostopadle do powierzchni uwarstwienia, co związane jest z ich pozycją przyżyciową. Na żadnym okazie szczegółów budowy zamka nie można zaobserwować, gdyż wewnętrzna strona skorupek nie jest dostatecznie odsłonięta. Fauna wyraźnie mieszana.

1. *Carbonicola discus* Eagar (3 okazy)
   Ostracoda
   małż morski spirytyzowany, mocno zdeformowany
2. *Carbonicola discus* Eagar
   Modiola cf. *meeki* de Kon. (3 ok.)
3. *Carbonicola discus* Eagar
   Anthraconaia tchernyshevi n. sp. (2 ok.).
   Modiola cf. *meeki* de Kon. (3 ok.).
4. *Carbonicola* cf. *discus* Eagar
   Anthraconaia bellula (Bolton)
   A. lenisulcata (Trueman) (3 ok.)
   Anthraconauta belgica (Hind)
   Modiola cf. *meeki* de Kon. (liczne okazy)
5. *Anthraconaia bellula* (Bolton)
   Nucula sp.
6. *Carbonicola discus* Eagar (2 ok.).
   Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
   Anthraconauta belgica (Hind)
   A. truemani n. sp.
   Modiola cf. *meeki* de Kon.
   Ostracoda (3 ok.)
7. *Anthraconauta samsonowiczi* n. sp.
8. *A. samsonowiczi* n. sp.
9. *Carbonicola discus* Eagar (2 ok.)
   Anthraconaia bellula (Bolton)
   Anthraconauta belgica (Hind)
   kostka ryby
10. *Anthraconauta* cf. *belgica* (Hind)
    A. truemani n. sp.
    Naiadites cf. *elongata* (Hind)
    Modiola cf. *meeki* de Kon. (4 ok.)
11. *Anthraconaia bellula* (Bolton)
    Modiola cf. *meeki* de Kon. (4 ok.).
    Ostracoda (2 ok.)
    kostka ryby
12. *Anthraconaia bellula* (Bolton) (2 ok.)
    Anthraconauta belgica (Hind)
    Anthraconauta sp.
    Ostracoda
    kostka ryby
13. *Anthraconauta belgica* (Hind)
    Modiola cf. *meeki* de Kon.

Próbka 14; spąg p. m. Emma; górna część warstw porębskich.

Skała ilasta, bezwapienna, ciemnopopielata, bez wyraźnych powierzchni uwarstwienia, z obfitą drobną miką. Widoczne są wykwity gipsu.

14. *Anthraconauta* cf. *belgica* (Hind)
i fauna morska:
Nucula sp.
Ostracoda
ślimak

Próbki 15 i 16; ok. 80-85 m nad p. m. Barbara, stanowiącym poziom graniczny między warstwami porębskimi i jaklowieckimi.

Skała ilasta, bezwapienna, popielata, z bardzo licznymi i bardzo drobnymi blaszkami miki, bez wyraźnego uwarstwienia, o przełamie nierównym i zadziorzystym, ze smugami przypuszczalnie syderytycznymi barwy słabobrunatnawej. Z rzadka łodyżki roślin w postaci odcisków, pokrytych cienką powłoką węgla. Słodkowodne małże tworzą liczne skupienia na powierzchni uwarstwienia; muszle są pogniecione i prawie zawsze pozbawione skorupek.

15. *Anthraconauta makowskii* n. sp.
16. *A. samsonowiczi* n. sp. (duże skupienie)
Skorupki całego skupienia stoją prostopadle do warstw, a więc w pozycji przyżyciowej. Skorupki są zamknięte albo słabo rozwarte.

Próbka 17; około 64-70 m nad p. m. Barbara; dolna część warstw porębskich.

Skała ilasta, bezwapienna, barwy szarej, lecz z brunatnawymi smugami węglanowymi, zapewne syderytycznymi.

17. *Naiadites elongata* (Hind)
W innych kilku próbkach z tego poziomu stwierdziłam faunę morską:
Grammatodon cf. *geinitzi* de Kon.
Ostracoda
Spirorbis sp.

Próbki 18-27; ok. 78 m poniżej p. m. Barbara; górna część warstw jaklowieckich.

Skała ilasta, bezwapienna, barwy popielatej, z obfitym drobnym muskowitem bez wyraźnego uwarstwienia, łupiąca się nierówno. Na niektórych powierzchniach warstw są obecne naloty gipsu, co wskazuje na obecność pirytu w skale. Częste ślady roślin.

18. Na tej próbce są odciski skrzypów z powłoką zwęgloną i liczny detrytus roślin. Na powierzchni zwęglonej rośliny — wykwity gipsu i siarki po pirycie.
Anthraconauta belgica (Hind)
A. makowskii n. sp.
A. cf. *truemani* n. sp. (2 ok.)
19. *Anthraconauta truemani* n. sp.
Spirorbis sp. (na małżu) (wpływy morskie)

20. Odciski kalamitów. Na niektórych małżach są naloty pirytu.
Anthraconaia cf. *tchernyshevi* n. sp. (3 ok.)
Anthraconauta cf. *samsonowiczi* n. sp.
łuski i drobne kostki rybie
21. Ułamki zwęglonych kalamitów.
Anthraconauta sp.
22. *Naiadites elongata* (Hind)
23. Drobny detrytus roślin.
Anthraconaia sp.
Spirorbis sp. (na brzegu skorupki *Anthraconaia)* (wpływy morskie)
24. Na jednej powierzchni warstwowej obfity detrytus zwęglonych drobnych gałązek roślinnych.
Anthraconaia cf. *tchernyshevi* n. sp.
25. Nieoznaczalne ułamki skorup małżów słodkowodnych.
26. Na jednej powierzchni parę ułamków nadwęglonych roślin
Anthraconauta cf. *bellula* (Bolton)
27. *A. samsonowiczi* n. sp.

Próbki 28-30; umiejscowienie niepewne; ok. 78 m poniżej p. m. Barbara.

Skała ilasta, bezwapienna, ciemnopopielata, bez uwarstwienia, z bardzo drobną miką.

28. Na próbce w szczelinie wykwity gipsu i pirytu.
Carbonicola cf. *discus* Eagar
Grammatodon cf. *geinitzi* de Kon.
Entalis sp.
29. Drobny ułamek skały z nalotem pirytu i wpryśnięciami gipsu.
Carbonicola discus Eagar
30. *Carbonicola discus* Eagar

Próbki 31-37; 100 m poniżej p. m. Barbara.

Skała ilasta, bezwapienna, bez wyraźnych powierzchni uwarstwienia, prawie czarna, z bardzo dużą ilością drobnej miki i nalotami pirytu.

31. W szczelinie rozproszone kryształki pirytu i wykwity gipsu. Miejscami ułamki nadwęglonych kalamitów. Skorupki małżów słodkowodnych są przeważnie spirytyzowane, mocno zgniecione i zdeformowane.
Anthraconauta belgica (Hind)
A. cf. *belgica* (Hind)
A. truemani n. sp.
A. cf. *truemani* n. sp.
32. *Anthraconaia lenisulcata* (Trueman) (3 ok.)
Anthraconauta truemani n. sp. (2 ok.)
Anthraconauta sp.
Ostracoda (wpływy morskie)
33. Na próbce widoczne jest lustro ślizgowe zgodne z uwarstwieniem; są naloty pirytu i gipsu.
Anthraconaia sp.
Ctenodonta sp.
Ostracoda (wpływy morskie)

34. Naloty pirytu, a miejscami konkrecje żelaziste.
Anthraconauta samsonowiczi n. sp.
Ostracoda (4 ok.) (wpływy morskie)
35. Naloty pirytu i siarki.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman) (2 ok.)
Anthraconauta samsonowiczi n. sp.
A. truemani n. sp.
A. cf. *truemani* n. sp.
Ostracoda
36. *Anthraconaia lenisulcata* (Trueman)
Anthraconauta sp.
Ostracoda
37. *Anthraconauta makowskii* n. sp. (2 ok.)
Anthraconauta sp.
Ostracoda

Kopalnia Hoym

Próbki 38-41; 200 m nad p. m. Emma, górna część warstw p rębskich.

Skała ilasta, bezwapienna, ciemnoszara, bez wyraźnego uwarstwienia, o prz łamie nierównym, z dużą ilością rozproszonej bardzo drobnej miki. Miejscami są n cieki żelaziste.

38. *Anthraconaia lenisulcata* (Trueman)
39. *Anthraconaia bellula* (Bolton)
A. lenisulcata (Trueman)
40. *Anthraconaia lenisulcata* (Trueman)
Anthraconauta belgica (Hind)
A. cf. *belgica* (Hind)
A. makowskii n. sp. (2 ok.)
A. cf. *makowskii* n. sp.
Ostracoda (wpływy morskie)
41. Na jednej powierzchni uwarstwienia duże nagromadzenie małżów o źle z chowanych skorupkach, które są zdeformowane i częściowo zlimonityzowan
Anthraconauta belgica (Hind) (3 ok.)
A. makowski n. sp. (5 ok.)
Anthraconauta sp. (liczne)

Kopalnia Anna

Próbka 42; ok. 80 m nad p. m. Emma.

42. Skała ilasta, szara, bez wyraźnego uwarstwienia, o przełamie nierówny z bardzo dużą ilością drobniutkich blaszek miki. Miejscami są kryształki p rytu. Widać wyraźnie żyłki kalcytu, do siebie równoległe, ustawione skośn pod kątem ponad 50° do uwarstwienia. Na jednej powierzchni uwarstwien i na szczelinie rozcinającej skałę pod kątem 45° widać lustra ślizgowe. N drugiej powierzchni liczny detrytus roślin.
Anthraconaia tchernyshevi n. sp.
Anthraconaia sp.

Próbka 43; ok. 80 m poniżej p. m. Barbara; górna część warstw jaklowieckich.

43. Skała ilasta, bez uwarstwienia, z obfitą miką, jasnoszara. Widoczny drobny ślizg. Obfity detrytus roślin.
Anthraconaia cf. *williamsoni* (Brown)
Anthraconaia sp.
Naiadites sp.

Otwór Wilchwy 4

Próbki 44-46; 105 m powyżej p. m. Konrad; środkowa część warstw porębskich.

44. głęb. 563,5 m —
Skała ciemnopopielata, ilasta, bezwapienna, bez wyraźnego uwarstwienia, o przełamie nierównym. Obfita drobna mika.
Anthraconauta makowskii n. sp.
45. głęb. 565 m —
Skała zwięzła, ilasta (iłowiec), bezwapienna, ciemnoszara, bez uwarstwienia, z obfitą drobną miką i dużymi brunatnawymi do 6 cm długimi konkrecjami syderytyczno-wapiennymi. Na jednej powierzchni widoczne jest lustro ślizgowe, częściowo wysłane kalcytem.
Detrytus roślin.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
46. głęb. 567 m —
Skała jak wyżej. Detrytus roślin. Niekompletna skorupka nieoznaczalnego małża słodkowodnego.

Próbka 47; 20 m nad p. m. Konrad.

47. głęb. 650 m —
Skała jak wyżej. Zrzadka detrytus roślin. Drobne zdeformowane ułamki małżów słodkowodnych.

Próbki 48-51; 37 m poniżej p. m. Konrad i 44 m powyżej p. m. Henryk.

48. głęb. 706,95 m —
Skała jak wyżej.
Naiadites elongata (Hind)
Naiadites sp.
49. głęb. 708,1 m —
Skała jak wyżej. Liczny drobny detrytus roślin. Drobny ułamek skorupki małża słodkowodnego.
50. głęb. 708,5 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
A. cf. *tchernyshevi* n. sp.
Okaz ten jest dwuskorupowy, ustawiony płaszczyzną międzyskorupową prostopadle do przypuszczalnej powierzchni uwarstwienia, a więc w pozycji przyżyciowej.

51. głęb. 708,6 m —
Skała jak wyżej. Na jednej powierzchni widoczne są szczątki całkowicie zdeformowanych, nieoznaczalnych małżów, na drugiej — obfity detrytus roślin.

Próbki 52-57; 8 m poniżej p. m. Barbara III; górna część warstw jaklowieckich.

52. głęb. 1043 m —
Skała ilasta, bezwapienna, prawie czarna, z dużą ilością miki i nalotami pirytu.
Anthraconauta truemani n. sp.
53. głęb. 1043,15 m —
Skała ilasta, bezwapienna, prawie czarna, bez wyraźnego uwarstwienia, o przełamie nierównym, z dużą ilością bardzo drobnej, rozproszonej miki. Liczne wykwity gipsu i naloty pirytu. Nieoznaczalne szczątki zupełnie zdeformowanych ułamków małżów słodkowodnych.
54. głęb. 1043,2 m —
Skała jak wyżej. Naloty pirytu i gipsu. Detrytus roślin.
Anthraconauta belgica (Hind)
55. głęb. 1043,25 m —
Skała jak wyżej. Naloty pirytu i gipsu.
Anthraconaia cf. *lenisulcata* (Trueman)
Anthraconaia sp.
56. głęb. 1043,3 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconauta makowskii n. sp.
Anthraconauta sp.
57. głęb. 1043,52 m —
Skała jak wyżej. Naloty gipsu i pirytu.
Anthraconauta cf. *truemani* n. sp.
Tuż powyżej (na głęb. 1043,5 m) występuje wkładka z fauną morską:
Lingula sp.
Ostracoda

Otwór Mszana A

Próbki 58-61; 16 m poniżej p. m. Konrad; środkowa część warstw porębskich.

58. głęb. 273,7 m —
Skała ilasta, popielata, bezwapienna, bez wyraźnego uwarstwienia, o przełamie nierównym, z dużą ilością rozproszonych drobnych blaszek miki. Rzadki detrytus roślin. Nieoznaczalny ułamek małża słodkowodnego.
59. głęb. 273,72 m —
Skała jak wyżej. Wykwity gipsu. Nieliczny detrytus roślin.
Anthraconauta samsonowiczi n. sp.
60. głęb. 273,9 m —
Skała jak wyżej, ale smugowo warstwowana: na przemian smugi popielate i białawe, te ostatnie mocniej piaszczyste. Drobne nieoznaczalne szczątki małżów słodkowodnych.
61. głęb. 273,94 m —
Skała jak wyżej, z ciemnymi smugami. Nieliczny detrytus roślin.
Anthraconauta sp.

Próbki 62-70; 29-32 m poniżej p. m. Konrad i 25 m powyżej stropu górnego pokładu p. m. Henryk.

62. głęb. 286,7 m —
Skała jak wyżej. Detrytus roślin. Nieliczne nieoznaczalne szczątki małżów słodkowodnych, mocno zdeformowanych.

63. głęb. 288 m —
Skała jak wyżej, ale z ciemnymi smugami. Skąpy detrytus roślin. Nieoznaczalny szczątek skorupki małża słodkowodnego.

64. głęb. 288,5 m —
Skała jak wyżej. Szczątki zwęglonych roślin. Jedna zdeformowana skorupka małża słodkowodnego, nieoznaczalna.

65. głęb. 288,6 m —
Skała ilasta, bezwapienna, ciemnopopielata, smugowo uwarstwiona, o przełamie nierównym, z licznymi rozproszonymi bardzo drobnymi blaszkami miki. W szczelinie widoczny piryt. Zwęglona spora gałązka rośliny.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)

66. głęb. 288,7 m —
Skała ilasta, bezwapienna, bez wyraźnego uwarstwienia, o przełamie nierównym, ciemnoszara, ze smugami jaśniejszymi. Dość duża ilość rozproszonej miki, naloty i kryształki pirytu. Nieliczny detrytus roślin.
Anthraconaia bellula (Bolton)

67. głęb. 289,25 m —
Skała ilasta, bezwapienna, prawie czarna, bez wyraźnego uwarstwienia, o przełamie nierównym. Duża ilość drobnych rozproszonych blaszek miki. Wykwity gipsu, kryształki i naloty pirytu na powierzchniach szczelin.
Anthraconauta cf. *belgica* (Hind)
Anthraconauta sp.

68. głęb. 289,3 m —
Skała jak wyżej, ciemnoszara. Drobne ułamki pokruszonych skorupek małżów słodkowodnych (przemyte).

69. głęb. 289,46 m —
Skała jak wyżej. Widoczne kryształki pirytu.
Anthraconauta truemani n. sp.

70. głęb. 289,55 m —
Skała jak wyżej. Skąpy detrytus roślin. Ułamki nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.

Próbki 71-90; 37 m poniżej spągu dolnego pokładu p. m. Henryk i 13 m powyżej stropu p. m. Koksowy; dolna część warstw porębskich.

71. głęb. 377,2 m —
Skała ciemnoszara, ilasta, bezwapienna, bez wyraźnego warstwowania, o przełamie zadziorzystym, z bardzo dużą ilością blaszek miki. Liczny detrytus roślin.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)

72. głęb. 379,2 i 379,26 m —
Dwa ułamki pasujące do siebie. Skała ilasta, bezwapienna, bez wyraźnego uwarstwienia, o przełamie zadziorzystym, z drobnymi blaszkami miki. Na powierzchni widoczne duże nagromadzenie zwęglonych szczątków roślinnych.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
Anthraconauta belgica (Hind)
Naiadites sp. (zgnieciona)

73. głęb. 379,3 m —
Skała jak wyżej. Detrytus roślinny i nieoznaczalny szczątek małża słodkowodnego.
74. głęb. 379,35 m —
Skała jak wyżej. Duże nagromadzenie zwęglonych szczątków roślin.
Anthraconaia bellula (Bolton)
75. głęb. 379,4 m —
Skała jak wyżej. Detrytus zwęglonych roślin.
Naiadites sp. (odcisk mocno uszkodzony)
76. głęb. 379,7 m —
Skała jak wyżej. Zwęglone szczątki kalamitów. Dwa zniekształcone nieoznaczalne ułamki małżów słodkowodnych.
77. głęb. 379,7 m —
Skała jak wyżej. Detrytus roślin. Szczątki nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.
78. głęb. 379,8 m —
Skała jak wyżej. Detrytus roślin. Zdeformowane i nieoznaczalne szczątki małżów słodkowodnych.
79. głęb. 380,1 m —
Skała jak wyżej. Ułamki zdeformowanych nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.
80. głęb. 380,12 m —
Skała jak wyżej. Zdeformowane i nieoznaczalne szczątki małżów słodkowodnych.
81. głęb. 380,15 m —
Skała jak wyżej. Detrytus roślin.
Naiadites cf. *elongata* (Hind) (nieco uszkodzona)
Naiadites sp.
82. głęb. 380,2 m —
Skała jak wyżej. Skąpy detrytus roślin.
Anthraconauta truemani n. sp.
83. głęb. 380,25 m —
Skała jak wyżej.
Naiadites sp. (3 ok. uszkodzone)
84. głęb. 380,35 m —
Skała jak wyżej. Liczne zwęglone gałązki roślin.
Anthraconaia tchernyshevi n. sp. (dwuskorupowa)
85. głęb. 380,4 m —
Skała ilasta, bezwapienna, ciemnoszara, miejscami z jaśniejszymi smugami warstwowymi, z rozproszoną miką. Detrytus roślin.
Anthraconauta sp.
Naiadites sp.
86. głęb. 380,47 m —
Skała jak wyżej. Nieoznaczalne zdeformowane szczątki małżów słodkowodnych.
87. głęb. 380,5 m —
Skała jak wyżej. Detrytus roślin.
Anthraconaia tchernyshevi n. sp. o podwójnej skorupce, ustawionej płaszczyzną międzyskorupową prostopadle do domniemanej powierzchni uwarstwienia, a więc in situ.

88. głęb. 380,7 m —
Skała ilasta, bezwapienna, ciemnoszara, bez widocznego uwarstwienia, z licznymi bardzo drobnymi blaszkami miki. Naloty pirytu. Widoczne zwęglone szczątki kalamitów i zdeformowany ułamek skorupki nieoznaczalnego małża słodkowodnego.
Małż *morski* dwuskorupowy

89. głęb. 380,8 m —
Skała jak wyżej. Skąpe szczątki detrytusu roślin i drobny ułamek zdeformowanego nieoznaczalnego małża słodkowodnego.

90. głęb. 381,4 m —
Skała jak wyżej. Zdeformowana skorupka słodkowodnego małża.

Próbka 91; 27 m poniżej spągowego pokładu p. m. Gabriela.

91. głęb. 463,4 m —
Skała ilasta, bezwapienna, czarna, bez wyraźnego uwarstwienia, o przełamie nierównym, z dużą ilością rozproszonej miki. Naloty pirytu. Nieliczny detrytus roślin.
Carbonicola sp.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
Anthraconauta belgica (Hind) (3 ok.)

Próbki 92 i 93; 29 m powyżej p. m. Barbara I.

92. głęb. 513-513,39 m —
Skała ilasta, ciemnoszara, bezwapienna, bez widocznego uwarstwienia, o przełamie nierównym, z bardzo dużą ilością rozproszonych drobnych blaszek miki. Liczny detrytus roślin i szczątki małżów słodkowodnych na nierównych powierzchniach uwarstwienia, nachylonych do pionu rdzenia pod kątem ok. 20°.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman) (6 ok.)
Anthraconauta belgica (Hind) (2 ok.)
A. truemani n. sp. (3 ok.)
Anthraconauta sp.

93. głęb. 513,45 m —
Skała ciemnoszara, ilasta, bezwapienna, bez wyraźnego uwarstwienia, z rozproszoną drobną miką. Detrytus zwęglonych roślin.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
A. cf. *lenisulcata* (Trueman)

Otwór Turza 7

Próbki 94 i 95; 135 m nad p. m. Enna I; warstwy jaklowieckie.

94. głęb. 277,8 m —
Skała ilasta, bezwapienna, prawie czarna, bez wyraźnego uwarstwienia, o przełamie nierównym, z bardzo dużą ilością rozproszonej miki. Na jednej powierzchni lustro ślizgowe, prawie pionowe. Bardzo duża ilość kryształków i nalotów pirytu. Spirytyzowane skorupki małżów.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
Ctenodonta sp. (2 ok.) (wpływy morskie)

95. głęb. 277,8 m —
Skała jak wyżej, ciemnoszara
Carbonicola pseudacuta Trueman o podwójnej spirytyzowanej skorupce, umieszczona płaszczyzną międzyskorupową prawie prostopadle do domniemanej powierzchni uwarstwienia (in situ).
Anthraconaia sp.
Nucula sp.

Próbki 96-100; 61 m ponad p. m. Enna I.

96. głęb. 355,4 m —
Skała jak wyżej, prawie czarna. Liczne zwęglone szczątki roślin. Ułamek małża, zdeformowany i nieoznaczalny.
97. głęb. 356 m —
Skała jak wyżej, szara.
Anthraconaia tchernyshevi n. sp.
98. głęb. 356 m —
Skała jak wyżej. Bardzo liczne szczątki zwęglonych roślin.
Anthraconauta cf. *samsonowiczi* n. sp.
99. głęb. 356,25 m —
Skała ilasta, węglanowa, zapewne syderytyczna, jasnobrunatnawa.
Nucula sp. o podwójnych skorupkach (wkładka morska wśród osadów słodkowodnych)
100. głęb. 356,6 m —
Skała ilasta, ciemnoszara, miejscami czarna, ze smugami warstwowymi, brunatnawymi. We wkładkach czarnych liczne ułamki
Anthraconauta sp.

Próbki 101-103; 35 m ponad p. m. Enna I.

101. głęb. 377,3 m —
Skała ilasta, bezwapienna, bez wyraźnego uwarstwienia, pękająca nierównymi powierzchniami ok. 30° do pionu rdzenia. Skąpa, bardzo drobna mika. Blaszkowate naloty pirytu.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman) (3 ok.)
A. tchernyshevi n. sp.
Anthraconaia sp.
Naiadites elongata (Hind), dwuskorupowa, wypukła
Naiadites? sp.
102. głęb. 378,2 m —
Skała ilasta, bezwapienna, ciemnoszara, łupiąca się nierównomuszlowo, z bardzo drobną obfitą miką. Zwęglone szczątki roślin i ułamki jasnych skorupek małżów słodkowodnych, nieoznaczalne.
103. głęb. 378,5 m —
Skała ilasta, bezwapienna, prawie czarna, o przełamie muszlowym, łupiąca się nierównowarstwowo pod kątem ok. 20° do pionu rdzenia, jedwabista w dotyku, z obfitą drobną miką. Skąpy detrytus zwęglonych roślin.
Carbonicola protea Wright
Na okazie tym widać ułamek drewna z bliznami stigmarii.

Próbki 104-114; 25-29 m ponad p. m. Enna I.

104. głęb. 383.95 m —
Skała jak wyżej. Detrytus roślin. Nieoznaczalne szczątki małżów słodkowodnych.
Spirorbis sp. (wpływy morskie)

105. głęb. 384 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconaia tchernyshevi n. sp. (2 ok.)
Anthraconauta samsonowiczi n. sp.

106. głęb. 384,1 m —
Skała jak wyżej, przecięta pionowo dwiema szczelinami, wypełnionymi kalcytem.
Anthraconauta belgica (Hind)
Anthraconauta sp. (2 ok.)

107. głęb. 384,3 m —
Skała jak wyżej. Skąpy detrytus roślin.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
Anthraconauta sp.

108. głęb. 384,45 m —
Skała jak wyżej. Na jednej powierzchni uwarstwienia, nachylonej pod kątem ok. 30° do pionu, bardzo liczne, pokrywające całą powierzchnię, skorupki małżów słodkowodnych drobnych i nieco zdeformowanych.
Carbonicola discus Eagar
Anthraconaia tchernyshevi n. sp. (4 ok.)
Anthraconauta samsonowiczi n. sp., duże nagromadzenie

109. głęb. 385,3 m —
Skała ilasta, bezwapienna, jedwabista w dotyku, prawie czarna, o przełamie muszlowym. Na mniejszym ułamku skały duża, niekompletna skorupa.
Carbonicola sp., na większym małż morski z
Ostreidae (fauna mieszana)

110. głęb. 385,85 m —
Skała jak wyżej, ze zrostkami brunatnawymi, przerośniętymi pirytem. Ułamki zwęglonych roślin.
Anthraconauta samsonowiczi n. sp.

111. głęb. 385,95 m —
Skała jak wyżej, z obfitą drobną miką. Detrytus roślin. Jedna powierzchnia uwarstwienia jest nachylona ok. 40° do pionu, pokryta bardzo licznymi skorupkami małżów słodkowodnych:
Anthraconaia cf. *truemani* n. sp.
Anthraconauta belgica (Hind)
A. samsonowiczi n. sp. (2 ok.)
Anthraconauta sp., bardzo liczne

112. głęb. 386 m —
Skała ilasta, bezwapienna, prawie czarna, jedwabista w dotyku, z obfitą drobną miką. Dwie pionowe szczeliny, wysłane kalcytem (w tym i w poprzedzających przypadkach nie jest to czysty kalcyt, lecz z domieszką jakichś niewęglanowych substancji).
Anthraconaia bellula (Bolton)
Anthraconauta belgica (Hind)
A. samsonowiczi n. sp. (2 ok.)

113. głęb. 386 m —
Skała jak wyżej, z pionową szczeliną. Skąpy detrytus roślin i ułamki nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.
114. głęb. 387,5 m —
Skała jak wyżej, o jednej powierzchni uwarstwienia ok. 30° do pionu; na drugiej równoległej powierzchni kawałek lustra tektonicznego. Szczątki roślinne. *Anthraconaia* cf. *lenisulcata* (Trueman) o podwójnych skorupkach.

Próbka 115; 10 m ponad p. m. Enna I.

115. głęb. 403,9 m —
Skała jak wyżej. Na obu powierzchniach bardzo liczne naloty blaszkowate pirytu. Duże zwęglone szczątki kalamitów i inny detrytus roślin.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
Anthraconauta truemani n. sp. (2 ok.)
Anthraconauta sp., liczne

Próbki 116 i 117; 3 m poniżej stropu p. m. Enna I (wśród tego poziomu morskiego); w. gruszowskie.

116. głęb. 415,7 m —
Skała ilasta, bezwapienna, ciemnopopielata, bez wyraźnego uwarstwienia, o przełamie nierównym, z dużą ilością miki. Na jednej płaszczyźnie duże nagromadzenie małżów słodkowodnych.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
Anthraconauta belgica (Hind)
Naiadites elongata (Hind) (2 ok.)
Naiadites sp.
117. głęb. 416,7 m —
Skała jak wyżej; miejscami naloty pirytu.
Anthraconauta cf. *belgica* (Hind)

Próbki 118-123; 37 m poniżej spągu p. m. Enna III; część najwyższa warstw gruszowskich.

118. głęb. 568,1 m —
Skała ilasta, bezwapienna, bez uwarstwienia, o przełamie nierównym, z dużą ilością rozproszonej miki. Zwęglone szczątki roślin i nieoznaczalne drobne pokruszone skorupki małżów słodkowodnych.
119. głęb. 568,2 m —
Skała jak wyżej. Na jednej powierzchni lustro ślizgowe, na drugiej nieliczny detrytus roślin.
Posidonomya sp. (2 ok.)
Ostracoda
(a więc wkładka morska wśród osadów słodkowodnych).
120. głęb. 568,7 m —
Skała ilasta, bezwapienna, prawie czarna, jedwabista z rozproszoną miką, przesycona materią bitumiczną (rysa brunatnawa).
Anthraconauta belgica (Hind)
121. głęb. 568,75 i 568,8 m —
Skała jak wyżej. Rysa brunatnawa.
Anthraconaia sp.

122. głęb. 568,9 m —
Skała jak wyżej. Skąpy zwęglony detrytus roślin i drobne szczątki nieoznaczalnych małżów.
123. głęb. 569,6 m —
Skała jak wyżej. Skąpe pokruszone szczątki małżów słodkowodnych.

Próbki 124-129; 65 m poniżej spągu p. m. Enna III; warstwy gruszowskie.

124. głęb. 597,5 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara, z bardzo obfitą drobną miką, o chropawych powierzchniach uwarstwienia, ustawionych do pionu pod kątem ok. 45°. Skąpy detrytus roślin.
Anthraconaia tchernyshevi n. sp.
125. głęb. 598,3 m —
Skała jak wyżej. Ułamki roślin.
Anthraconauta truemani n. sp.
126. głęb. 598,9 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconauta belgica (Hind)
Anthraconauta sp.
127. głęb. 598,9 m —
Skała jak wyżej. Nieoznaczalny uszkodzony odcisk małża słodkowodnego.
128. głęb. 599,1 i 599,2 m —
Skała jak wyżej. Nierówne powierzchnie uwarstwienia są ustawione do pionu pod kątem ok. 50°. Skąpy detrytus roślin.
Anthraconaia cf. *williamsoni* (Brown)
Anthraconauta truemani n. sp.
129. głęb. 599,8 m —
Skała jak wyżej. Ułamki zwęglonych roślin.
Anthraconauta belgica (Hind)

Próbki 130-134; wkładka słodkowodna wśród p. m. Bezimienny II; warstwy gruszowskie.

130. głęb. 661,8 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconauta makowskii n. sp.
131. głęb. 662,7 m —
Skała jak wyżej. Na jednej powierzchni uwarstwienia bardzo liczne szczątki zdeformowanych nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.
132. głęb. 662,9 m —
Skała jak wyżej. Kilka pięknych odcisków roślin.
Anthraconaia cf. *lenisulcata* (Trueman)
133. głęb. 663,2 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconaia tchernyshevi n. sp. (2 ok.)
134. głęb. 663,58 m —
Skała jak wyżej. Detrytus roślin, częściowo zwęglony.
Carbonicola cf. *protea* Wright

Próbki 135 i 136; 65 m poniżej spągu p. m. Bezimienny II i 29 m po wyżej stropu p. m. Roland I.

135. głęb. 739,5 m —
Skała jak wyżej. Skąpy detrytus roślin.
Anthraconauta sp.

136. głęb. 739,8 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara z wkładem brunatnawym, z obfitą drobn miką. Skąpy detrytus roślin.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
Anthraconauta belgica (Hind)

Otwór Mszana C

Próbki 137-140; 130 m poniżej p. m. Roemer II i 98 m powyżej p. m Konrad; warstwy porębskie.

137. głęb. 572,4 m —
Skała ilasta, szara, bezwapienna, z obfitą drobną miką, z uwarstwieniem pra wie poziomym. Detrytus zwęglonych roślin.
Anthraconaia bellula (Bolton)
Anthraconauta truemani n. sp. (2 ok.)
Anthraconauta sp.
Spirorbis sp. na łodyżce rośliny (2 ok.)

138. głęb. 572,4 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara ze smugami brunatnawymi. Kilka drobnyc okruchów małżów słodkowodnych nieoznaczalnych.

139. głęb. 572,42 m —
Skała ilasta, przechodząca w piaskowiec smugowany warstwowo, zawierając liczne smużki ciemne od miki i materii węglistej. Uwarstwienie prawie po ziome. W piaskowcu są szczątki roślin i blizny stigmariowe. W łupku skąp detrytus roślin oraz fauna:
Anthraconaia bellula (Bolton), kilka okazów
A. lenisulcata (Trueman) (2 ok.)
A. tchernyshevi n. sp.
Anthraconauta sp., liczne
Anthraconauta samsonowiczi n. sp.
Anthraconauta sp., liczne

140. głęb. 572,45 m —
Skała ilasta, bezwapienna, o nierównym, prawie poziomym uwarstwieniu. Bar dzo obfita drobna mika. Skąpy detrytus roślinny.
Anthraconauta truemani n. sp. (2 ok.)

Próbki 141-143; 90 m powyżej p. m. Konrad.

141. głęb. 579,9 m —
Skała jak wyżej, popielato-brunatnawa. Ułamki nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.

142. głęb. 580,5 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconauta samsonowiczi n. sp.
Posidonomya sp. liczna (wpływy morskie)

143. głęb. 582,3 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara, z obfitą drobną miką, przechodząca w jasnobrunatnawą. Detrytus roślin.
Anthraconauta belgica (Hind)

Próbki 144-150; 26-28 m poniżej p. m. Konrad.

144. głęb. 695,3 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara, z dużą ilością rozproszonej miki. Skąpy detrytus roślin i kilka nieoznaczalnych ułamków małżów słodkowodnych.
145. głęb. 695,55 m —
Skała jak wyżej. Nieliczny detrytus roślin i kilka nieoznaczalnych ułamków małżów słodkowodnych.
146. głęb. 695,75 m —
Skała jak wyżej, ze szczeliną stromą do uwarstwienia, rozcinającą rdzeń. Nieoznaczalne szczątki małżów słodkowodnych.
147. głęb. 696,8 m —
Skała ilasta, prawie czarna z rysą brunatnawą, mocno bitumiczna. Nieoznaczalne okruchy małżów słodkowodnych.
148. głęb. 696,9 m —
Skała jak wyżej, wpryśnięcia pirytu. Nieoznaczalne szczątki małżów słodkowodnych.
149. głęb. 697 m —
Skała jak wyżej. z bardzo stromą szczeliną, wypełnioną pirytem. Zwęglone szczątki roślin.
Anthraconauta belgica (Hind)
150. głęb. 697 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconauta sp. częściowo spirytyzowana.

Próbki 151-154; 34 m poniżej p. m. Konrad.

151. głęb. 703,7 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara, z obfitą drobną miką.
Anthraconaia bellula (Bolton)
152. głęb. 703,7 m —
Skała jak wyżej, tylko nieco jaśniejsza. Na niektórych powierzchniach obfita mika. Drobne okruchy nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.
153. głęb. 703,7 m —
Skała jak wyżej, na jednej powierzchni obfity detrytus roślin. Nieznaczalny drobny ułamek małża.
154. głęb. 703,75 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconaia tchernyshevi n. sp., dwuskorupowa

Próbki 155-166; 44-48 m poniżej p. m. Konrad.

155. głęb. 713,8 m —
Skała ilasta, szara, bezwapienna, bez śladów uwarstwienia, z obfitą drobną miką. Ułamki zwęglonych roślin.
Naiadites sp.

156 głęb. 716 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconauta sp.
157. głęb. 716,1 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconaia cf. *tchernyshevi* n. sp.
158. głęb. 716,3 m —
Skała jak wyżej. Skąpy detrytus roślin.
Anthraconauta sp.
159. głęb. 716,35 m —
Skała jak wyżej. Nieliczny detrytus roślin.
Anthraconaia sp.
Anthraconauta sp.
160. głęb. 716,36 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconauta belgica (Hind)
161. głęb. 716,45 m —
Skała jak wyżej. Liczne szczątki kalamitów.
Anthraconaia cf. *lenisulcata* (Trueman)
162. głęb. 716,5 m —
Skała jak wyżej. Detrytus roślin. Nieoznaczalne ułamki małżów słodkowodnych; jeden z nich dwuskorupowy, ustawiony płaszczyzną międzyskorupową prostopadle do przypuszczalnego uwarstwienia, a więc in situ.
163. głęb. 716,5 m —
Skała jak wyżej. Detrytus roślin.
Anthraconaia sp.
164. głęb. 716,6 m —
Skała jak wyżej. Detrytus roślin.
Anthraconauta belgica (Hind)
165. głęb. 716,65 m —
Skała jak wyżej. Nieliczne szczątki roślinne. Zdeformowane skorupki małżów słodkowodnych, nieoznaczalne.
166. głęb. 718 m —
Skała jak wyżej. Skorupki dużych małżów zdeformowane i nieoznaczalne.

Otwór Mszana 5

Próbka 167; 11 m nad p. m. Barbara I; najniższa część warstw porębskich.

167. głęb. 290,6 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara, bez wyraźnego uwarstwienia, z obfitą drobną miką. Łodyżki zwęglonych roślin.
Anthraconaia bellula (Bolton)

Próbki 168-175; 3 m nad i tuż w stropie p. m. Barbara I.

168. głęb. 298,6 m —
Skała jak wyżej. Detrytus zwęglonych roślin.
Anthraconauta makowskii n. sp.
A. samsonowiczi n. sp.

169. głęb. 298,7 m —
Skała jak wyżej. Detrytus zwęglonych roślin.
Anthraconaia cf. *lenisulcata* (Trueman)
A. tchernyshevi n. sp.

170. głęb. 298,75 m —
Skała jak wyżej. Skąpy detrytus roślin.
Anthraconaia tchernyshevi n. sp.
Anthraconauta truemani n. sp.

171. głęb. 298,8 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconauta sp.

172. głęb. 299,45 m —
Skała jak wyżej. Detrytus roślin.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman), dwuskorupowa
Anthraconauta belgica (Hind) (2 ok.)
A. samsonowiczi n. sp.

173. głęb. 299,5 m —
Skała ciemnoszara, ilasta, bezwapienna, z obfitą drobną miką. Powierzchnie uwarstwienia nierówne i prawie poziome. Widoczna pionowa szczelina. Skąpy detrytus roślin.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman) (2 ok.)
Anthraconauta belgica (Hind) (4 ok.)

174. głęb. 300,75 m —
Skała jak wyżej. Detrytus roślin.
Anthraconauta cf. *makowskii* n. sp.

175. głęb. 300,83 m —
Skała jak wyżej. Nieliczne szczątki roślin.
Anthraconaia cf. *tchernyshevi* n. sp. (kilka ok.)
Anthraconauta samsonowiczi n. sp.

Próbki 176 i 177; 66 m poniżej spągu p. m. Barbara III; górna część warstw jaklowieckich.

176. głęb. 464,3 m —
Skała ilasta, bezwapienna, stalowo-szara, z drobną rozproszoną miką. Skąpy detrytus roślin.
Anthraconaia cf. *lenisulcata* (Trueman)
Anthraconauta truemani n. sp.

177. głęb. 464,5 m —
Skała jak wyżej. Drobny nieliczny detrytus roślin.
Anthraconauta belgica (Hind)

Próbka 178; 107 m poniżej spągu p. m. Barbara III.

178. głęb. 504,4 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconauta sp.
Naiadites sp.

Próbki 179-182; 173 m poniżej spągu p. m. Barbara III i 94 m powyżej stropu p. m. Enna I; środkowa część warstw jaklowieckich.

179. głęb. 571,85 m —
Skała ilasta, bezwapienna, prawie czarna, bez wyraźnego uwarstwienia, z bardzo obfitą drobną miką.
Anthraconauta cf. *belgica* (Hind)
180. głęb. 571,85 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconauta truemani n. sp.
181. głęb. 571,85 m —
Skała jak wyżej. Obfity detrytus roślin. Skorupki małżów częściowo spirytyzowane.
Anthraconauta sp. (2 ok.)
182. głęb. 573,1 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara, o uławiceniu prawie poziomym. Skąpy detrytus roślin.
Anthraconauta belgica (Hind) (2 ok.)

Próbki 183-198; 57-61 m ponad stropem p. m. Enna I; dolna część warstw jaklowieckich.

183. głęb. 604 m —
Skała ilasta, bezwapienna, prawie czarna, z obfitą miką.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
Naiadites sp. (4 ok.)
Nucula sp. (wpływy morskie)
184. głęb. 604 m —
Skała jak wyżej. Widoczne wpryśnięcia pirytu.
Anthraconauta truemani n. sp.
Nagromadzenie pokruszonych skorup *Anthraconauta* sp.
185. głęb. 604 m —
Skała jak wyżej. Obfity detrytus roślin i ułamek korzenia z blizną stigmariową.
Anthraconauta sp.
Naiadites sp. n. 1
Pozytyw i dwa odciski małża morskiego (wpływy morskie).
186. głęb. 604,2 m —
Skała jak wyżej, z pionową szczeliną.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman) (2 ok.)
Anthraconauta sp. (2 ok.)
Naiadites elongata (Hind)
Naiadites sp. (5 ok.)
Spirorbis sp. (3 ok.)
Ostrea sp. (wpływy morskie)
187. głęb. 604,3 m —
Skała jak wyżej. Detrytus roślin.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
A. cf. *lenisulcata* (Trueman) spirytyzowana
Naiadites cf. *tumida* R. Etheridge

188. głęb. 604,35 m —
Skała jak wyżej. Dwa kierunki szczelin pionowych. Skąpy detrytus roślin. Skorupki małżów są częściowo spirytyzowane.
Anthraconaia bellula (Bolton) (2 ok.)
A. lenisulcata (Trueman) (2 ok.)
Anthraconauta belgica (Hind) (2 ok.)
A. truemani n. sp. (2 ok.)
Anthraconauta sp. (3 ok.)
Naiadites elongata (Hind) (2 ok.)
Naiadites sp. (4 ok.)
Spirorbis sp.
Ostracoda (wpływy morskie)

189. głęb. 604,4-604,45 m —
Skała jak wyżej. Detrytus roślin.
Carbonicola exporrecta Eagar
Anthraconaia lenisulcata (Trueman) (2 ok.)
Anthraconauta truemani n. sp. (2 ok.)
Anthraconauta sp.
Naiadites sp. n. 2
Posidonomya sp.
Spirorbis sp.

190. głęb. 605,39 m —
Skała szara, ilasta, bezwapienna, z drobną rozproszoną miką. Powierzchnie niewyraźnego uławicenia prawie poziome. Skąpy detrytus roślin.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
Anthraconauta belgica (Hind)
Anthraconauta sp.

191. głęb. 605,88 m —
Skała ilasta, bezwapienna, jasnoszara, z obfitą miką.
Anthraconauta cf. *samsonowiczi* n. sp.

192. głęb. 606,25 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara, z bardzo drobną miką. Nierówne powierzchnie warstw nachylone pod kątem kilku stopni do pionu. Liczny detrytus roślin.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)

193. głęb. 606,5 m —
Skała jak wyżej, tylko nieco jaśniejsza, z bardzo obfitą miką. Liczne szczątki roślin, m. i. kalamity i paprocie.
Anthraconaia cf. *lenisulcata* (Trueman), dwuskorupowa

194. głęb. 607,15 m —
Skała jak wyżej.
Naiadites cf. *elongata* (Hind)

195. głęb. 607,4 m —
Skała jasnoszara, ilasta, bezwapienna, z obfitą drobną miką. Skąpy detrytus roślin.
Carbonicola sp.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)

196. głęb. 607,62 m —
Skała jak wyżej.

Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
Anthraconauta belgica (Hind)
197. głęb. 608,25 m —
Skała jak wyżej, z powierzchniami uwarstwienia słabo pochylonymi do pionu, pokrytymi ciemnym iłkiem, z obfitym detrytusem roślin.
Naiadites elongata (Hind) o podwójnych skorupkach rozwartych
198. głęb. 608,32 m —
Skała jak wyżej, o przełamie zadziorzystym, nierównym. Skąpy detrytus roślin.
Anthraconaia cf. *lenisulcata* (Trueman)
A. cf. *prisca* Trueman
Na drugiej stronie próbki — budowle poziome robaków: dwa chodniki ponad 6 cm długie, o średnicy 6 mm, prawdopodobnie Annelidae.

Próbki 199-200; 43 m ponad stropem p. m. Enna I.

199. głęb. 622,6 m —
Skała ilasta, bezwapienna, prawie czarna, ze skąpą drobną miką, łupiąca się zadziorzysto-nierówno. Nieliczne ułamki zwęglonych roślin.
Anthraconaia sp.
Anthraconauta belgica (Hind)
200. głęb. 622,6 m —
Skała jak wyżej. Bardzo skąpy detrytus roślin. Nieoznaczalne ułamki małżów słodkowodnych.
Posidonomya sp., dwuskorupowa (wpływy morskie)

Otwór Mszana B

Próbki 201 i 202; ok. 3 m poniżej spągu p. m. Gabriela; dolna część warstw porębskich.

201. głęb. 219,42 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara, z obfitą miką, o przełamie nierównym. Naloty pirytu. Liczne ułamki roślin, m. i. kalamitów.
Anthraconauta belgica (Hind)
202. głęb. 219,45 m —
Skała jak wyżej. Liczne szczątki roślinne. Małż morski, prawdopodobnie *Posidonomya* sp. (wkładka morska)

Próbka 203; ok. 8 m poniżej spągu p. m. Gabriela.

203. głęb. 224,2 m —
Skała ilasta, bezwapienna, ciemnoszara, z rozproszoną drobną miką, z uwarstwieniem pod kątem kilkunastu stopni do pionu. Detrytus roślin w skupieniach.
Anthraconaia sp.

Próbka 204; 37 m powyżej stropu p. m. Barbara I.

204. głęb. 324,9 m —
Skała jak wyżej, szara. Detrytus roślin. Skupienie małżów słodkowodnych, częściowo spirytyzowanych i zdeformowanych.
Naiadites sp.

Próbka 205; ok. 32 m powyżej stropu p. m. Barbara I.

205. głęb. 329,4-329,5 m —
Skała ilasta, prawie czarna, ze smugami jasnymi piaszczystymi, dobrze uwarstwiona, z upadem ok. 25° do pionu. Powierzchnie warstw pokryte są bardzo obfitym zwęglonym detrytusem roślin.
Carbonicola rectilinearis Trueman & Weir (2 ok.)

Próbki 206-208; 25 m powyżej stropu p. m. Barbara I; dolna część warstw porębskich.

206. głęb. 336,5 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara, z drobną rozproszoną miką. Obfity detrytus roślin i szczątki nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.

207. głęb. 336,6 m —
Skała jak wyżej, ze słabym upadem. Detrytus roślin.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)

208. głęb. 336,7 m —
Skała jak wyżej. Łodyżki i detrytus roślin.
Anthraconauta cf. *samsonowiczi* n. sp.

Próbki 209-219; 57-63 m poniżej spągu p. m. Barbara II – III; górna część warstw jaklowieckich.

209. głęb. 477,6 m —
Skała ilasta, bezwapienna, ciemnoszara, z bardzo obfitą miką, łupiąca się nierównowarstwowo. Uwarstwienie prawie poziome. Ułamek mocno zdeformowanego nieoznaczalnego małża słodkowodnego.

210. głęb. 477,8 m —
Skała jak wyżej, o jednej powierzchni warstwowej równej, prawie poziomej.
Anthraconauta belgica (Hind)

211. głęb. 477,85 m —
Skała jak wyżej. Szczątki kalamitów, detrytus innych roślin i kilka ułamków mocno zgniecionych i nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.
Anthraconaia cf. *lenisulcata* (Trueman)
Anthraconauta sp.

212. głęb. 477,9 m —
Skała jak wyżej. Szczątki roślin.
Anthraconauta belgica (Hind)
Anthraconauta sp. (kilka ok.)

213. głęb. 478 m —
Skała jak wyżej, o upadzie prawie poziomym. Nieliczny detrytus roślin i kilka zdeformowanych nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.
Anthraconaia sp. (kilka ok.)
Naiadites sp.

214. głęb. 481,7 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara, z bardzo obfitą drobną miką. Białe smugi warstwowe, piaszczyste. Uwarstwienie prawie poziome. Detrytus roślin.
Anthraconaia sp.

215. głęb. 482 m —
Skała ilasta, bezwapienna, popielata, z drobną miką, bez wyraźnego uwarstwienia.
Anthraconaia cf. *lenisulcata* (Trueman)
216. głęb. 482-482,1 m —
Skała jak wyżej. Uszkodzone i nieoznaczalne szczątki małżów słodkowodnych.
217. głęb. 482,6 m —
Skała jak wyżej. Łodyżka kalamita.
Naiadites elongata (Hind)
N. cf. *flexuosa* (Sow.)
218. głęb. 482,9 m —
Skała jak wyżej. Parę ułamków zdeformowanych i nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.
219. głęb. 483,3 m —
Skała jak wyżej. Na jednej powierzchni duży ułamek kalamita i detrytus roślin, na drugiej — szczątki nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.
Anthraconauta belgica (Hind)

Próbka 220; 168 m poniżej spągu p. m. Barbara II + III.

220. głęb. 588,2 m —
Skała ilasta, bezwapienna, czarna, jedwabista w dotyku, z rysą czarno-brunatnawą, o przełamie muszlowym. Pionowa szczelina. Bardzo drobna rozproszona mika. Parę ułamków zgniecionych, uszkodzonych, nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.
Anthraconaia cf. *bellula* (Bolton)

Próbki 221-225; 208 m poniżej spągu p. m. Barbara II + III.

221. głęb. 628,3 m —
Skała ilasta, bezwapienna, z obfitą drobną miką. Liczny detrytus zwęglonych roślin. Na drobnym ułamku powierzchni warstwowej nagromadzenie skorupek małżów morskich, częściowo spirytyzowanych, nieoznaczalnych (niewątpliwie namytych), a więc nagromadzenie pośmiertne (tanatocenoza).
Carbonicola cf. *discus* Eagar
222. głęb. 628,38 m —
Skała jak wyżej, lecz z brunatnawymi smugami. Obfity detrytus roślin. Liczne małże słodkowodne, całe i w okruchach, ze skorupkami żółtawymi, nagromadzenie pośmiertne. Lecz są i skorupki całe, niektóre spirytyzowane, podwójne, półrozwarte i rozwarte, a więc in situ.
Carbonicola exporrecta Eagar (4 ok.)
C. pseudacuta Trueman (5 ok., w tym 3 ok. o podwójnych skorupkach)
Carbonicola sp., liczne ułamki
Anthraconauta cf. *makowskii* n. sp.
Nucula sp. (wpływy morskie)
223. głęb. 628,5 m —
Skała jak wyżej. Liczne skorupki żółtawe małżów słodkowodnych, częściowo spirytyzowane, niektóre z nich są podwójne i rozwarte, a więc pogrzebane przyżyciowo (biocenoza).
Anthraconaia cf. *lenisulcata* (Trueman)
Carbonicola exporrecta Eagar

C. protea Wright (3 ok.)
Nucula sp. (2 ok., z tego jeden o podwójnej, rozwartej skorupce) (wpływy morskie)

224. głęb. 628,55 m —
Skała jak wyżej. Na jednej powierzchni warstw, prawie poziomej, obfity detrytus zwęglonych roślin. Na drugiej — liczne skorupki małżów, niektóre całe, podwójne rozwarte, a więc in situ.
Carbonicola protea Wright (3 ok.)
C. pseudacuta Trueman (o podwójnej skorupce)
Carbonicola sp.

225. głęb. 628,7 m —
Skała jak wyżej. Bardzo liczny zwęglony detrytus roślin.
Anthraconaia cf. *lenisulcata* (Trueman)

Próbki 226-230; 249 m poniżej spągu p. m. Barbara II + III i 27 m powyżej p. m. Enna I; dolna część warstw jaklowieckich.

226. głęb. 668,7 m —
Skała szara, ilasta, bezwapienna. Skąpy detrytus roślin.
Anthraconaia cf. *prisca* Trueman

227. głęb. 668,9 m —
Skała ilasta, bezwapienna, czarna. Okazy małżów wypukłe i częściowo spirytyzowane.
Naiadites elongata (Hind)
Naiadites sp.

228. głęb. 669 m —
Skała jak wyżej, z powierzchniami drobnych luster ślizgowych.
Anthraconaia bellula (Bolton)
Naiadites elongata (Hind)

229. głęb. 669,15 m —
Skała jak wyżej.
Naiadites elongata (Hind) (2 ok.)
Naiadites sp.

230. głęb. 669,65 m —
Skała jak wyżej. Nieoznaczalne szczątki małżów słodkowodnych.

Otwór Skrzyszów 6

Próbki 231-240; 94 m powyżej stropu najwyższego pokładu p. m. Enna; dolna część warstw jaklowieckich.

231. głęb. 354,4 m —
Skała ilasta, bezwapienna, czarna, jedwabista w dotyku, bitumiczna, z obfitą drobną miką, o niewyraźnym uwarstwieniu, przecięta pionowymi szczelinami, wysłanymi nalotem pirytu.
Anthraconauta sp.

232. głęb. 354,65 m —
Skała jak wyżej; pionowa szczelina. Drobne okruchy nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.

233. głęb. 354,8 m —
Skała jak wyżej. Skąpy detrytus zwęglonych roślin.
Anthraconauta sp.
234. głęb. 355,1 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
235. głęb. 355,6 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconaia cf. *prisca* Trueman
Anthraconauta sp.
236. głęb. 356 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconaia cf. *bellula* (Bolton)
A. cf. *lenisulcata* (Trueman)
237. głęb. 356-356,3 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
Anthraconauta belgica (Hind)
Ostracoda (3 ok.) (wpływy morskie)
Skupienie pośmiertne małżów słodkowodnych.
238. głęb. 356,15 m —
Skała jak wyżej. Skorupki małżów częściowo spirytyzowane.
Anthraconauta belgica (Hind)
A. truemani n. sp.
239. głęb. 356,3 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
240. głęb. 356,6 m —
Skała jak wyżej, z drobnym ślizgiem, wysłanym kalcytem.
Anthraconaia tchernyshevi n. sp.

Próbki 241-244; 54 m powyżej stropu najwyższego pokładu p. m. Enna.

241. głęb. 393,75 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara, z obfitą drobną miką, o nierównych powierzchniach uwarstwienia, nachylonych do pionu pod kątem ok. 45°.
Carbonicola exporrecta Eagar (5 ok.)
C. rectilinearis Trueman & Weir (4 ok.)
Nucula sp., o podwójnych skorupkach (wpływy morskie)
242. głęb. 393,75 m —
Skała jak wyżej, ze szczeliną skośną do uwarstwienia. Skąpy detrytus roślin. Bardzo liczne dobrze zachowane skorupki małżów słodkowodnych, niektóre podwójne, rozwarte, a więc w pozycji przyżyciowej, inne w ułamkach — namyte.
Carbonicola haberghamensis Wright (3 ok.)
C. rectilinearis Trueman & Weir
243. głęb. 393,8 m —
Skała jak wyżej. Skąpy detrytus zwęglonych roślin.
Carbonicola exporrecta Eagar
Nucula sp., dwuskorupowa, rozwarta, a więc in situ (wpływy morskie)

244. głęb. 393,8-394 m —
Skała jak wyżej. Kilka dobrze zachowanych, częściowo spirytyzowanych małżów dwuskorupowych, rozwartych, a więc w pozycji przyżyciowej.
Carbonicola pseudacuta Trueman (2 ok. i odcisk)
C. rectilinearis Trueman & Weir (2 ok.)
Carbonicola sp., liczne
Nucula sp. (3 ok., z tego jeden podwójny) (wpływy morskie)

Próbki 245-248; 44 m powyżej stropu najwyższego pokładu p. m. Enna.

245. głęb. 403 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara, z obfitą miką. Powierzchnie warstw nierówne, ustawione ok. 40° do pionu. Obfity detrytus roślin.
Anthraconaia cf. *lenisulcata* (Trueman)
Naiadites sp.
Spirorbis sp. (3 ok. na małżu) (wpływy morskie)

246. głęb. 403,2 m —
Skała jak wyżej, o upadzie znacznie mniejszym i z pionową szczeliną. Obfity detrytus roślin i nieoznaczalny ułamek zdeformowanego małża słodkowodnego.

247. głęb. 403,8 m —
Skała jak wyżej, z pionową szczeliną. Szczątki zwęglonych roślin i ułamki zdeformowanych małżów słodkowodnych nieoznaczalnych.

248. głęb. 403,9 m —
Skała jak wyżej. Dwie prawie pionowe szczeliny.
Naiadites elongata (Hind)

Próbki 249-252; 40 m powyżej stropu najwyższego pokładu p. m. Enna.

249. głęb. 407,2-407,3 m —
Skała jak wyżej, ale nieco jaśniejsza. Fragment zwęglonej rośliny.
Anthraconauta sp. (2 ok.)

250. głęb. 407,37 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconauta sp.

251. głęb. 407,85 m —
Skała jak wyżej. Skąpy detrytus roślin.
Anthraconaia cf. *lenisulcata* (Trueman)

252. głęb. 407,95 m —
Skała jak wyżej. Nieliczny detrytus roślin. Nagromadzenie pośmiertne drobnych nieoznaczalnych ułamków małżów słodkowodnych.

Próbki 253-265; 29-34 m powyżej stropu najwyższego pokładu p. m. Enna.

253. głęb. 413,6-413,7 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara, z obfitą drobną miką, łupiąca się do pionu pod kątem ok. 30° i pod tym kątem pocięta powierzchniami nierównych luster ślizgowych. Kilka drobnych ułamków skorup słodkowodnych małżów, nieoznaczalnych.

254. głęb. 413,65 m —
Skała jak wyżej, z lustrem ślizgowym.
Anthraconaia cf. *prisca* Trueman
255. głęb. 414,5 m —
Skała jak wyżej.
Naiadites sp.
256. głęb. 414,5 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconauta belgica (Hind)
257. głęb. 416,6 m —
Skała jak wyżej, z dwoma systemami pionowych szczelin, ustawionych pod kątem ok. 80° do siebie. Jedna szczelina jest zlustrowana.
Anthraconauta sp.
Spirorbis sp. (wpływy morskie)
258. głęb. 416,65 m —
Skała jak wyżej. Drobne ułamki nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.
259. głęb. 416,7 m —
Skała jak wyżej, z pionową szczeliną.
Anthraconaia cf. *tchernyshevi* n. sp.
Anthraconauta cf. *truemani* n. sp.
Anthraconauta sp.
260. głęb. 416,7 m —
Skała jak wyżej. Drobne ułamki nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.
261. głęb. 416,8 m —
Skała jak wyżej, z pionową szczeliną. Szczątki zdeformowanych, nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.
262. głęb. 416,8 m —
Skała jak wyżej. Drobne ułamki nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.
263. głęb. 416,9 m —
Skała jak wyżej. Skąpy zwęglony detrytus roślin. Drobny nieoznaczalny ułamek słodkowodnego małża.
264. głęb. 417 m —
Skała jak wyżej. Nieliczny detrytus roślin.
Anthraconaia cf. *lenisulcata* (Trueman)
A. cf. *tchernyshevi* n. sp.
Spirorbis sp. (wpływy morskie)
265. głęb. 418,8 m —
Skała ilasta, bezwapienna, popielata, z bardzo obfitą rozproszoną miką, łupiąca się pod kątem ok. 35° do pionu. Pionowa szczelina.
Anthraconauta samsonowiczi n. sp.

Próbki 266-267; 17 m powyżej stropu najwyższego pokładu p. m. Enna.

266. głęb. 430,55-430,6 m —
Skała ilasta, bezwapienna, jasnoszara, z obfitą miką, z powierzchniami uwarstwienia pod kątem ok. 40° do pionu. Bardzo skąpy detrytus roślin.
Anthraconaia cf. *lenisulcata* (Trueman)
267. głęb. 430,7 m —
Skała jak wyżej. Nieliczny detrytus roślin.
Anthraconaia cf. *bellula* (Bolton) spirytyzowana.

Próbki 268-270; 14 m powyżej stropu najwyższego pokładu p. m. Enna; dolna część warstw jaklowieckich.

268. głęb. 433,1 m —
Skała ilasta, bezwapienna, prawie czarna, z dużą ilością drobnej miki, bez uławicenia. Obfity detrytus roślin.
Naiadites cf. *flexuosa* Dix & Trueman
269. głęb. 433,1 m —
Skała jak wyżej.
Carbonicola cf. *discus* Eagar
Naiadites cf. *flexuosa* Dix & Trueman
Naiadites sp. (odcisk)
Modiola cf. *meeki* de Kon.
270. głęb. 433,3 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconauta sp.

Otwór Mszana 1

Próbki 271-283; 42 m poniżej spągu p. m. Konrad i 16 m powyżej stropu górnego pokładu p. m. Henryk; środkowa część warstw porębskich.

271. głęb. 231,6 m —
Skała szara z odcieniem brunatnawym, ilasta, bezwapienna, z obfitą rozproszoną miką, bez uwarstwienia, o przełamie nierównym. Na jednej powierzchni widoczna jest zwęglona łodyżka rośliny.
Anthraconaia cf. *lenisulcata* (Trueman), dwuskorupowa, rozwarta
272. głęb. 231,7 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconaia cf. *lenisulcata* (Trueman)
273. głęb. 231,8 m —
Skała jak wyżej, ciemnoszara, ze ślizgiem. Niewyraźny odcisk małża słodkowodnego.
274. głęb. 231,86 m —
Skała ilasta, bezwapienna, ciemnoszara z odcieniem brunatnawym, z dużą ilością rozproszonej miki. Upad ok. 45°. Widoczna kilkumilimetrowa warstewka zlimonityzowanego syderytu i konkrecja pirytu. Nieoznaczalne szczątki małżów słodkowodnych.
275. głęb. 232,4 m —
Skała jak wyżej, ciemnoszara, brunatno smugowana. Widoczna pionowa szczelina ze ślizgiem.
Anthraconauta truemani n. sp. (3 ok.)
276. głęb. 232,5 m —
Skała jak wyżej, z rozproszoną miką. Skąpy detrytus roślin.
Anthraconauta belgica (Hind)
Modiola cf. *meeki* de Kon. (3 ok.)
Ostracoda (wpływy morskie)
277. głęb. 232,7 m —
Skała jak wyżej. Na jednej stronie powierzchnia ślizgowa.
Anthraconaia cf. *lenisulcata* (Trueman)
Anthraconauta samsonowiczi n. sp.

278. głęb. 232,77 m —
Skała jak wyżej, z brunatnymi smugami. Uwarstwienie ok. 25^0 do pionu. Skąpy detrytus roślin.
Modiola cf. *meeki* de Kon. (wpływy morskie)

279. głęb. 232,8 m —
Skała jak wyżej, szara ze smugami brunatnymi. Liczne zwęglone szczątki roślin.
Anthraconauta belgica (Hind)
A. samsonowiczi n. sp. (2 ok.)
Anthraconauta sp.

280. głęb. 233,4 m —
Skała ilasta, bezwapienna, smugowana, ciemnoszara i brunatna, z dużą ilością rozproszonej miki. Widoczna pionowa szczelina.
Anthraconauta samsonowiczi n. sp.

281. głęb. 233,6 m —
Skała jak wyżej. Zwęglony detrytus roślin.
Modiola cf. *meeki* de Kon. (wpływy morskie)

282. głęb. 233,9 m —
Skała jak wyżej, ciemnoszara o odcieniu brunatnym. Skąpy detrytus roślin.
Anthraconaia bellula (Bolton) (2 ok.)
Anthraconauta belgica (Hind)
A. makowskii n. sp.
A. truemani n. sp.
Ostracoda (wpływy morskie)

283. głęb. 233,95 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara z odcieniem brunatnawym, bez uwarstwienia, o przełamie nierównym, z rozproszoną miką. Ułamki zwęglonych roślin i nieoznaczalne szczątki małżów słodkowodnych.

Próbki 284-289; 52 m poniżej spągu dolnego pokładu p. m. Henryk i 5 m powyżej p. m. Koksowy.

284. głęb. 320,75 m —
Skała jak wyżej. Na jednej powierzchni kilka ułamków małżów słodkowodnych nieoznaczalnych i małż morski.

285. głęb. 320,8 m —
Skała jak wyżej.
Anthraconaia bellula (Bolton)
Anthraconauta samsonowiczi n. sp.

286. głęb. 321,25 m —
Skała ilasta. bezwapienna, ciemnoszara, z brunatnawymi smugami, z dużą ilością rozproszonej miki, bez uwarstwienia. Zwęglony ułamek rośliny.
Anthraconaia bellula (Bolton) (ok. 2)
A. lenisulcata (Trueman)
Modiola cf. *meeki* de Kon. (wpływy morskie)

287. głęb. 321,45 m —
Skała ilasta, bezwapienna, ciemnoszara o odcieniu brunatnawym, ze smugami bardziej piaszczystymi i drobną miką. Nieoznaczalne szczątki małżów słodkowodnych.

288. głęb. 321,5 m —
Skała jak wyżej. Zwęglone ułamki roślin.
Anthraconaia cf. *bellula* (Bolton)

289. głęb. 321,85 m —
Skała ilasta, bezwapienna, ciemnoszara, z dużą ilością miki, bez widocznego uwarstwienia. Upad ok. 20°.
Anthraconauta makowskii n. sp.

Próbki 290-292; 4 m poniżej spągu p. m. Koksowy i 14 m powyżej p. m. Gabriela.

290. głęb. 335,6 m —
Skała ilasta, bezwapienna, prawie czarna, z dużą ilością bardzo drobnych blaszek miki. Uwarstwienie niewidoczne. Pionowa szczelina z wykwitami gipsu.
Carbonicola discus Eagar
Anthraconaia bellula (Bolton), liczne i bardzo ładne

291. głęb. 335,9 m —
Skała ilasta, bezwapienna, czarna, bez uwarstwienia, o przełamie nierównym, z rozproszonymi blaszkami miki, z wykwitami gipsu i nalotami pirytu w pionowej szczelinie.
Anthraconaia bellula (Bolton), liczne i bardzo ładne

292. głęb. 336,2 m —
Skała jak wyżej, ze szczeliną pionową i wykwitami gipsu.
Anthraconaia bellula (Bolton)
A. cf. *lenisulcata* (Trueman)
Anthraconauta makowskii n. sp.

Próbka 293; 64 m poniżej p. m. Gabriela; dolna część warstw porębskich.

293. głęb. 423,7 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara, o wyraźnym odcieniu brunatnawym, bez widocznego uwarstwienia, o przełamie nierównym, z miką. Zwęglone szczątki roślin i ułamki zdeformowanych nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.

Próbki 294-295; 10 m poniżej spągu p. m. Barbara III; część stropowa warstw jaklowieckich.

294. głęb. 561,5 m —
Skała ilasta, bezwapienna, prawie czarna, z obfitą miką, o niewidocznym uwarstwieniu. Skąpe szczątki zwęglonych roślin.
Anthraconaia cf. *lenisulcata* (Trueman)

295. głęb. 562 m —
Skała jak wyżej, ale ze smugami brunatnawymi. Zwęglone szczątki roślin. Drobne ułamki nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.
Anthraconauta belgica (Hind)

Próbki 296 i 297; 85 m poniżej spągu p. m. Barbara III.

296. głęb. 636,5-636,6 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara, z obfitą miką. Skąpy detrytus roślin. Kilka ułamków nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.
Anthraconauta samsonowiczi n. sp.

297. głęb. 637,4 m —
Skała ilasta, bezwapienna, czarna, jedwabista w dotyku, z obfitą miką. Pionowe szczeliny. Ułamki nieoznaczalne wskutek zdeformowania skorupek małżów słodkowodnych.
Anthraconauta samsonowiczi n. sp.
Ostracoda (4 ok.) (wpływy morskie)

Próbka 298; 116 m poniżej spągu p. m. Barbara III.

298. głęb. 667 m —
Skała ilasto-piaszczysta, szara, z bardzo obfitą miką. Liczny detrytus roślin i ułamki zdeformowanych i nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.

Próbki 299-301; 103 m powyżej p. m. Enna I.

299. głęb. 736,8 m —
Skała jak wyżej. Uwarstwienie pod kątem ok. 25^0 do pionu. Bardzo obfity detrytus roślin.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
A. cf. *tchernyshevi* n. sp.

300. głęb. 736,8 m —
Skała ilasta, bezwapienna, prawie czarna, z obfitą rozproszoną miką. Drobne ułamki spirytyzowanych, nieoznaczalnych skorupek małżów słodkowodnych.

301. głęb. 736,8 m —
Skała jak wyżej. Upad do 25^0. Skorupki małżów spirytyzowane, częściowo nieoznaczalne.
Carbonicola limax Wright (3 ok.)
Anthraconaia bellula (Bolton) (2 ok.)
Modiola cf. *meeki* de Kon. (5 ok.) (wpływy morskie)

Próbki 302 i 303; 94 m powyżej p. m. Enna I.

302. głęb. 745,8 m —
Skała ilasta, bezwapienna, ciemnoszara, z obfitą rozproszoną miką.
Anthraconauta cf. *belgica* (Bolton)

303. głęb. 746 m —
Skała jak wyżej.
Carbonicola discus Eagar

Próbka 304; 72 m powyżej p. m. Enna I.

304. głęb. 767,6 m —
Skała ilasta, bezwapienna, czarna, z obfitą rozproszoną miką, ze ślizgami.
Carbonicola rectilinearis Trueman & Weir (3 ok.)
Anthraconaia sp. podwójna, rozwarta
Grammatodon sp.
Nucula sp. spirytyzowana (wpływy morskie)

Próbka 305; 41 m powyżej p. m. Enna I; dolna część warstw jaklowieckich.

305. głęb. 797,9 m —
Skała ilasta, bezwapienna, ciemnopopielata, ze skąpą drobną miką. Uwarstwienie pod kątem kilku stopni do pionu. Ułamki zwęglonych roślin.
Naiadites cf. *triangularis* (Sow.)

Próbki 306 i 307; 31 m powyżej p. m. Enna I.

306. głęb. 808 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara, z obfitą drobną miką.
Anthraconaia tchernyshevi n. sp.

307. głęb. 809,3 m —
Skała ilasta, bezwapienna, czarna, z drobną rozproszoną miką. Upad bardzo słaby. Nieliczne szczątki roślin.
Naiadites cf. *modiolaris* (Sow.)

Próbki 308 i 309; 28 m powyżej p. m. Enna I.

308. głęb. 812,3 m —
Skała ilasta, bezwapienna, szara, z obfitą miką. Ułamki zdeformowanych nieoznaczalnych małżów słodkowodnych.
Anthraconaia cf. *prisca* Trueman

309. głęb. 812,6 m —
Skała ilasta, bezwapienna, czarna, ze skąpą miką. Upad ok. 20°.
Carbonicola cf. *pseudacuta* Trueman, dwuskorupowa, ustawiona pionowo do uwarstwienia, a więc in situ.

Próbka 310; 21 m powyżej p. m. Enna I.

310. głęb. 817,9 m —
Skała jak wyżej. Smugi z obfitą miką. Detrytus roślin. Duży zdeformowany i nieoznaczalny okaz małża słodkowodnego.

Próbki 311 i 312; wśród stropowego pokładu p. m. Enna I; w. gruszowskie.

311. głęb. 842,2 m —
Skała ilasta, bezwapienna, ciemnoszara, z obfitą miką. Uwarstwienie prawie poziome. Bardzo liczny detrytus zwęglonych roślin.
Anthraconauta belgica (Hind)
A. cf. *truemani* n. sp.
Spirorbis sp. (3 ok.) na ułamku drewna (wpływy morskie)

312. głęb. 844,3 m —
Skała ilasta, bezwapienna, popielata, z obfitą miką.
Naiadites sp.

Otwór Marklowice 4

Próbka 313; 37 m poniżej p. m. Roemer II. Górna część warstw porębskich.

313. głęb. 628,5-628,85 m —
Skała ilasta, bezwapienna, ciemnopopielata, z obfitą drobną miką. Upad ok. 40°. Widoczna pionowa szczelina.

Carbonicola sp.
Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
Anthraconaia sp.
Anthraconauta belgica (Hind) (3 ok.)
A. cf. *belgica* (Hind)

FAUNA SŁODKOWODNA Z NAMURU

UWAGI WSTĘPNE

Od czasu ukazania się pracy W. Hinda pt. „A monograph of *Carbonicola, Anthracomya* and *Naiadites*" (1894-1896) nazwy tych rodzajów słodkowodnych małżów karbońskich ustaliły się na długo i weszły w powszechne użycie. Dopiero w 1930 r. Pruvost wyodrębnił z rodzaju *Anthracomya* gatunki z grupy *phillipsi* jako odrębny rodzaj *Anthraconauta*. Okazało się (1946, *63*), że nazwy rodzajowej *Anthracomya* nie można utrzymać dla pozostałych kopalnych przedstawicieli tego rodzaju, gdyż została ona już dawno użyta przez zoologów; dlatego też Trueman i Weir wprowadzili dla nich nową nazwę rodzajową *Anthraconaia*. Nadto autorzy ci, opierając się na różnicach w budowie zamka, doszli do wniosku (l. c., s. XIV), że nazwy rodzajowe *Carbonicola* i *Anthracosia*, uważane za synonimy[1], odnoszą się do rodzajów odrębnych. Wreszcie autorzy ci (l. c., s. XV) z rodzaju *Carbonicola* wyodrębniają nowy rodzaj *Anthracosphaerium*. Rodzaje *Anthracosia* King i *Anthracosphaerium* Trueman & Weir zjawiają się dopiero w westfalu[2] i dlatego nie dotyczą tematu mej pracy.

Formy małżów słodkowodnych namuru rybnickiego należą więc do czterech rodzajów: *Carbonicola* McCoy, *Anthraconaia* Trueman & Weir, *Anthraconauta* Pruvost i *Naiadites* Dawson.

Rodzaj *Carbonicola* oraz rodzaje westfalskie *Anthracosia* King i *Anthracosphaerium* Trueman & Weir należą do rodziny Anthracosiidae Amalitzky 1892 emend., podrząd Heterodonta, rodzaje zaś *Anthraconaia, Anthraconauta* i *Naiadites* — do rodziny Mytilidae Lam., rząd Anisomyaria; trzy ostatnie rodzaje wykazują duże podobieństwo do morskiego rodzaju *Modiola* Lam. i niewątpliwie są z nim blisko spokrewnione, na co w literaturze zwracano niejednokrotnie uwagę (Hind, Pruvost, Schmidt, Tchernyshev i in.), a co uderza również w materiale z namuru okręgu rybnickiego.

---

[1] Tak rzecz ujmuje kolektyw autorów rosyjskiej przeróbki K. Zittela „Osnowy paleontołogii", s. 569, 1934.

[2] Por. diagram (tekst, fig. V) w monografii Truemanna i Weira, s. XXIX, 1946, oraz diagram Truemana, fig. 6, s. LXVI, 1947.

OPIS SYSTEMATYCZNY FAUNY

Charakterystyka rodzin i rodzajów

Rodzina **Anthracosiidae** Amalitzky 1892 emend.

Rodzaj *Carbonicola* Mc Coy

gatunki: *Carbonicola discus* Eagar
C. exporrecta Eagar
C. haberghamensis Wright
C. limax Wright
C. protea Whight
C. pseudacuta Trueman
C. rectilinearis Trueman & Weir

Rodzina **Mytilidae** Lam.

Rodzaj *Anthraconaia* Trueman & Weir

gatunki: *Anthraconaia bellula* (Bolton)
A. lenisulcata (Trueman)
A. cf. *prisca* (Trueman)
A. tchernyshevi n. sp.
A. cf. *williamsoni* (Brown)

Rodzaj *Anthraconauta* Pruvost

gatunki: *Anthraconauta belgica* (Hind)
A. makowskii n. sp.
A. samsonowiczi n. sp.
A. truemani n. sp.

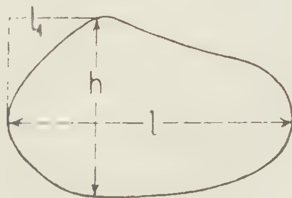
Rodzaj *Naiadites* Dawson

gatunki: *Naiadites elongata* (Hind)
N. cf. *flexuosa* Dix & Trueman
N. cf. *modiolaris* (Sow.)
N. cf. *triangularis* (Sow.)
N. cf. *tumida* (R. Ether. jr.)

Przy pomiarach na okazach używano następujących terminów:

Dla rodzaju *Carbonicola* (na przykładzie *C. exporrecta*) —

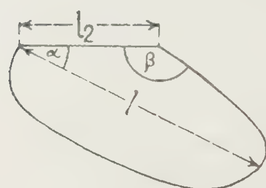
l — długość skorupy
l_1 — długość końca przedniego
h — wysokość



Rys. schem. 1

Dla podwójnych skorup podaje się nadto grubość, mierzoną po linii wysokości czyli przy wierzchołkach.

Dla rodzaju *Anthraconauta* (na przykładzie *A. truemani)* —

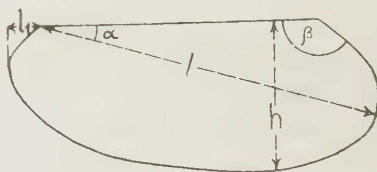


Rys. schem. 2

l — długość mierzona po linii kilu
l_2 — długość linii zawiasowej
α — kąt między linią kilu a zawiasową
β — kąt między linią zawiasową a linią brzegu tylnego

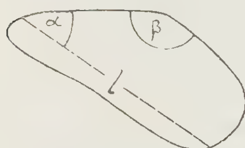
Dla rodzaju *Anthraconaia* (na przykładzie *A. lenisulcata)* —

l — długość po linii kilu
l_1 — długość końca przedniego
h — wysokość
α — kąt między linią kilu a zawiasową
β — kąt między linią zawiasową a linią brzegu tylnego



Rys. schem. 8

Dla rodzaju *Naiadites* (na przykładzie *N. elongata)* —



Rys. schem. 4

l — długość po linii kilu
α — kąt między linią kilu a zawiasową
β — kąt między linią zawiasową a linią brzegu tylnego

Rodzina **Anthracosiidae** Amalitzky 1892 emend.

Rodzaj *Carbonicola* McCoy

Szczegółową charakterystykę rodzaju *Carbonicola* podają w najnowszej monografii Trueman i Weir (1946, *63*, s. 1-4).

Jako cechy zasadnicze rodzaju wymieniają oni obecność głębokiej płytki zawiasowej na każdej skorupie, od czego zależą głębokie wklęsłości przy wierzchołkach. Skorupki tego rodzaju są zwykle grube i tworzą nieraz nagromadzenia, co prowadzi czasami do powstawania ławic wapienia, z nich głównie złożonego.

Typowy zarys skorupy jest owalny, z dłuższą osią odpowiadającą osi przednio-tylnej (ob. rys. sch. 1, dług. skorupy l). Zarys ten może się zresztą zmieniać stając się bądź eliptyczno-subcyrkularnym, bądź też wydłużonym o dwóch bokach równoległych, których wysokość h może sta-

nowić zaledwie ok. 40% długości *l*. Grubość może dochodzić co najwyżej do ok. 50% długości. Największa grubość znajduje się w okolicy 1/3 długości licząc od wierzchołka. Długość przedniego końca (na rys. sch. l — *l*[1]) jest dość duża stanowiąc zwykle przeszło 20% całej długości (*l*), u niektórych zaś form dochodzi nawet do 50%; średnio jednak wynosi od 1/3 do 1/4 całej długości.

Brzeg dolny (wentralny) może być słabo wypukły, ale także prosty lub mocno wypukły. Gdy jednak istnieje zwężenie skośne skorupy, brzeg wentralny może mieć zatokę, a wówczas tylna jego część tworzy płat mocniej wypukły.

Brzeg tylno-grzbietowy zwykle bywa słabo, niekiedy jednak mocniej łukowaty; bywa też i prosty; w ostatnim przypadku brzegowi dorsalnemu może towarzyszyć mniej lub więcej wydatny skośny kil (np. u *Carbonicola rectilinearis*).

Wierzchołki zazwyczaj nie są na skorupce wydatne, ale stają się takie na ośródce. Skorupki na wierzchołkach są często zresorbowane, co — dodajmy — jest cechą muszel żyjących w wodzie słodkiej, która w przeciwieństwie do wody morskiej ma, jak wiadomo, odczyn kwaśny i nadżera skorupki w miejscach, gdzie periostrakum było bardzo cienkie i łatwo się niszczyło, tj. przy wierzchołkach (1919, *46*).

Linie przyrostowe zwykle nie są faliste, z wyjątkiem okazów starych, gdzie nastąpiła zmiana kierunku wzrostu.

Największa wysokość skorupy przypada na linie wierzchołków, skąd muszla się zwęża stopniowo ku tyłowi.

Grubość skorupki jest niekiedy znaczna.

Zasiąg. — Rodzaj *Carbonicola*, według Truemana (1947, *63*, s. LXVI, diagram na fig. 6), jest znany w W. Brytanii i Ameryce Pn. z dinantu, rozwija się w namurze i dochodzi do optimum rozwoju w dolnym westfalu (Ammanian), ściśle biorąc — w dolnej części piętra Ammanian, w zonach [3] *lenisulcata* i *communis*, ginie zaś na początku zony *modiolaris* czyli w środkowym poziomie piętra Ammanian, jak to widzimy na szczegółowym diagramie Truemana i Weira (1946, *63*, s. XXIX, tekst — fig. V).

Opis gatunków

Carbonicola discus Eagar
(fig. 1 i 2)

Carbonicola discus, Trueman & Weir, 1948, s. 92, pl. XIII, fig. 3, 13-15.
Carbonicola discus, Eagar, 1951, s. 30, tekst fig. 4 b, c.

---

[3] Używamy tu terminu angielskiego „zona"; obejmuje ona kompleks warstw, nieraz znacznej grubości, i może się składać z kilku drobniejszych jednostek, które nazywamy „poziomami".

Eagar, według Truemana i Weira, podaje następującą diagnozę tego gatunku: skorupa owalna, mająca tendencję do subcyrkularności. Wierzchołek leży w pobliżu środka i jest słabo wysunięty ponad linię zawiasową, która jest łagodnie łukowata. Koniec przedni jest dobrze zaokrąglony, podobnie jak tylny. Linie przyrostowe są w przybliżeniu koncentryczne w stosunku do wierzchołka.

Okazy okręgu rybnickiego odpowiadają gatunkowi Eagara swym subcyrkularnym (eliptycznym) zarysem, położeniem wierzchołka i charakterem linii przyrostowych, koncentrycznych w stosunku do wierzchołka. Części przywierzchołkowe na okazach naszych nie mają widocznych linii przyrostowych; są one, być może, skorodowane.

Podane przez Truemana i Weira (l. c., s. 92) wymiary są jednak znacznie większe: długość 29 do ?50 mm, gdy tymczasem nasze okazy mają do 9 mm długości. Są to więc albo okazy młode, albo też stanowią formy pokrewne *Carbonicola discus*, wiekowo może nieco starsze.

Carbonicola discus jest cytowana w Anglii z pól węglowych w północnym Staffordshire i Yorkshire z zony *A. lenisulcata* czyli, w ujęciu Truemana i Weira, ze spągowej części westfalu. Stratygrafowie natomiast, jak J. Pringle i N. George (1948, 45) zonę z *A. lenisulcata* umieszczają w górnej części Millstone Grit czyli namuru, przy czym forma *Anthraconaia lenisulcata* sięga do najniższej części następnej ku górze zony *C. communis*, zaliczanej już do piętra Ammanian (czyli Lower Coal Series) w dolnym westfalu.

Nadto, jak widać z fig. 25 na s. 70 u tych autorów, gdzie podano profile słupkowe z rozmieszczeniem fauny słodkowodnej w południowej Walii, granica pomiędzy facją piaskowcową Millstone Grit a łupkowo-węglanową ammanu ulega pewnym przesunięciom pionowym w różnych miejscowościach.



Fig. 1 Fig. 2

Carbonicola discus Eagar

Fig. 1 — Skorupka prawa. Kop. Rymer, próbka 3; warstwy porębskie × 3,5

Fig. 2 — Skorupka prawa. Kop. Rymer, próbka 29; warstwy jaklowieckie × 3,5

Z okręgu rybnickiego posiadam 18 okazów, z których najmniejszy ma 3 mm długości i 3 mm wysokości, przeciętne — 7 mm długości i 4,5 do 5 mm wysokości, największy zaś — 9 mm długości przy 5 mm wysokości. Występują one pojedynczo lub nielicznymi skupieniami zarówno

w warstwach porębskich, jak i jaklowieckich, w serii osadów mających do 1000 m grubości. Sięgają więc głęboko w obręb piętra namurskiego i są niewątpliwie najstarszymi przedstawicielami tego gatunku. Ostatnia okoliczność jest, być może, przyczyną ich drobnych rozmiarów.

W okręgu rybnickim *Carbonicola discus* pochodzi z następujących punktów:

otw. Mszana 1, z głęb. 335,6 m (w porębskie) i z głęb. 746 m (w. jaklowieckie),
kop. Rymer, 138 m nad p. m. Emma (górna część warstw porębskich) i ok. 78 m poniżej p. m. Barbara (górna część warstw jaklowieckich),
otw. Turza 7, na głęb. 384,45 m (w. jaklowieckie),
otw. Mszana B, z głęb. 628,3 m (w. jaklowieckie),
otw. Skrzyszów 6, z głęb. 433,1 m (w. jaklowieckie).

Carbonicola exporrecta Eagar
(fig. 3 i 4)

C. exporrecta, Trueman & Weir, 1948, pl. XIII, fig. 7
C. exporrecta, Eagar, 1952, s. 367, tekst, fig. 3 d, e, f, h, i, j.

Eagar stworzył ten gatunek biorąc za wzór *Carbonicola recta* Wright (1934, *68*), którego rysunek podaje w tekście na fig. 7A.

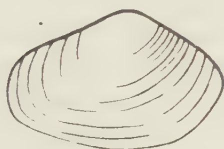


Fig. 3

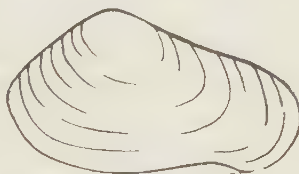


Fig. 4

Carbonicola exporrecta Trueman & Weir

Fig. 3 — Skorupka prawa. Otw. Skrzyszów 6, próbka 241, warstwy jaklowieckie × 3
Fig. 4 — Skorupka lewa. Otw. Skrzyszów 6, próbka 243; warstwy jaklowieckie × 3

Trueman i Weir (1948, *63*) na tabl. XIII, fig. 7 reprodukują fotografię holotypu, wreszcie Eagar w r. 1952 (*14*), v. CVII, pl. 4, fig. 3d, podaje nowy rysunek holotypu i 9 rysunków innych okazów z różnych miejscowości. Diagnoza tego gatunku jest następująca: skorupka owalna aż do subtriangularnej (subtrójkątnej), zaokrąglona na tylnym końcu i ścięta przez wygięty tylny brzeg, który przebiega prawie pod kątem prostym do prostolinijnej tylnej części brzegu wentralnego. Ostatni tworzy kąt

ok. 125° z tylnym brzegiem dorsalnym, gdy tymczasem ku przedniemu brzegowi przebiega tworząc wysoki dobrze zaokrąglony przedni płat. Wierzchołek jest wydatny i czasem jak gdyby wydęty. Linie przyrostowe są bardzo delikatne i prawidłowe.

Holotyp pochodzi z Millstone Grit z Lancashire. Według Truemana i Weira ma to być zona *lenisulcata* w spągowej części Lower Coal Measures (objaśnienie fig. 7 na tabl. XIII, chociaż w tekście na s. 95 cytują zdanie Eagara).

Eagar (*14*, s. 347) podaje, że fauna zespołu z *Carbonicola exporrecta* jest zupełnie niepodobna do faun z Lower Coal Measures. Nawet skorupy mniejsze i przypuszczalnie młodsze wykazują znacznie większą stosunkowo wysokość i dużo mniejsze wydłużenie ku tyłowi niż te, które widzimy u faun z Lower Coal Measures.

Jeśli — według Eagara (l. c., s. 348) — rozpatrywać będziemy cechy fauny z Millstone Grit (namuru) w całości, to możemy wśród nich zauważyć liczne cechy specjalne. Tak więc: małe skorupki ze stosunkiem wysokości do długości ponad 50%, brzeg wentralny zlekka wygięty albo prosty, wysokie przednie wygięcie i koniec tylny tępawo zaokrąglony. Oto cechy, które występują w Millstone Grit, a są rzadkie albo nieobecne w Lower Coal Measures.

Wszystkie te cechy występują u mniejszych okazów z grupy *Carbonicola exporrecta,* co każe przypuszczać, że te gatunki należą do faun bardziej charakterystycznych dla Millstone Grit.

Wielkość naszych okazów waha się w granicach 5 $\times$ 3 i 13 $\times$ 7,5 mm. Na obu okazach podanych na fig. 3 i 4 brak jest wyraźnych linii przyrostowych przy wierzchołkach; zdaje się, że w tej części skorupki są one skorodowane.

Z okręgu rybnickiego mam 12 okazów tego gatunku, wszystkie z warstw jaklowieckich, z tego z głęb. 628,38 i 628,5 m w otw. Mszana B, z głęb. 393,75 i 393,8 m w otw. Skrzyszów 6 oraz z głęb. 604,45 m w otw. Mszana 5.

Okazy te są, jak dotąd. najstarszymi stwierdzonymi przedstawicielami tego gatunku

Carbonicola haberghamensis Wright
(fig. 5 i 6)

C. haberghamensis, Wright, 1934, s. 16, tekst, fig. 5
C. haberghamensis, Trueman & Weir, 1948, s. 86, pl. XIII, fig. 1, 2

Skorupka poprzecznie owalna, wszystkie brzegi zaokrąglone i przebiegające bez załamań. Największa głębokość wentralnego brzegu znajduje się za wierzchołkiem, który jest wydatny i wzdęty. Brzeg przedni niski i wąski. Stosunek wysokości do długości ok. 50%.

Forma ta występuje w zonie *lenisulcata* w Lancashire, Yorkshire, Northstaffordshire i North Wales.

Z okręgu rybnickiego posiadam tylko 3 okazy z wiercenia w Skrzyszowie 6, z głęb. 393,75 m (w. jaklowieckie). Jest to jeden okaz o dwu rozwartych skorupkach, jedna skorupka prawa i odcisk wewnętrzny skorupki prawej. Dwa pierwsze okazy niezgniecione.





Fig. 5 Fig. 6

Carbonicola haberghamensis Wright

Fig. 5 — Skorupka prawa. Otw. Skrzyszów 6, próbka 242; warstwy jaklowieckie × 3

Fig. 6 — Skorupka prawa. Otw. Skrzyszów 6, próbka 242; warstwy jaklowieckie × 3

Carbonicola limax Wright
(fig. 7 i 8)

C. limax, Wright 1934, s. 17, tekst, fig. 6A

C. limax, Trueman & Weir, s. 88. pl. XIII, fig. 4, 5, 20; tekst, fig. 17 (odmiany *C. limax*)

Drobna wydłużona forma o zarysie łukowato-skośno-owalnym. Wierzchołek leży blisko brzegu przedniego w odległości mniej więcej 1/4 długości skorupy, stąd koniec tylny jest bardzo wydłużony, zajmuje bowiem 3/4 długości. Brzeg wentralny zlekka wklęsły albo prosty. Autor gatunku Wright uważał go za pokrewny *C. fallax*.





Fig. 7 Fig. 8

Fig. 7 — Skorupka lewa. Otw. Mszana 1, próbka 301; warstwy jaklowieckie × 3

Fig. 8 — Skorupka prawa. Otw. Mszana 1, próbka 301; warstwy jaklowieckie × 3

Badania Truemana i Weira dowiodły, że *Carbonicola limax* jest ściśle spokrewniona z grupą wydłużonych, podobnych do *Anthraconaia* skorup (czyli Anthraconaioidae), której cechy są w zarysie porównywalne z cechami *Anthraconaia lenisulcata* i niektórych odmian *Anthraconaia bellula*.

Gatunek ten w Anglii występuje w zonie *lenisulcata* w Lancashire.

Rozmiary naszych okazów: na fig. 7 — długość nieco ponad 6 mm, wysokość ok. 3 mm; na fig. 8 — długość nieco ponad 6 mm, wysokość nieco ponad 2 mm. W części przywierzchołkowej linie przyrostowe nie są widoczne.

Z okręgu rybnickiego posiadamy 3 okazy z głęb. 736,8 m w otw. Mszana 1, a więc z warstw jaklowieckich. Okazy te są, jak dotychczas, najstarszymi znanymi przedstawicielami tego gatunku.

Carbonicola protea Wright
(fig. 9, 10 i 11)

C protea, Wright 1934, s. 14, tekst, fig. 3A i B
C. protea, Trueman & Weir 1948, s. 81, pl. XII, fig. 14-16; pl. XIII, fig. 8, 10-12, 16; pl. XV, fig. 3, 4

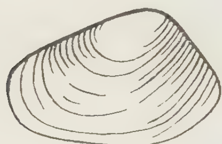






Fig. 9 Fig. 10 Fig. 11

Carbonicola protea Wright

Fig. 9 — Skorupka prawa. Otw. Mszana B, próbka 223; warstwy jaklowieckie × 3
Fig. 10 — Skorupka lewa. Otw. Mszana B, próbka 223; warstwy jaklowieckie × 3
Fig. 11 — Skorupka prawa. Otw. Mszana B, próbka 224; warstwy jaklowieckie × 3

Carbonicola protea jest przedstawicielką wielkich muszli z zony *lenisulcata,* podlegających znacznym zmianom i jako taka nie ma prawdziwie wybitnych i łatwo rozpoznawalnych cech. Jest duża (długość ok. 50 mm), o zarysie owalno-subprostokątnym, z dość wyraźnie zaznaczonymi liniami przyrostowymi. Jej cechami w zbiorowiskach są mało wydatne wierzchołki i krótki brzeg przedni. Wierzchołki są małe i nie wysunięte poza linię zawiasową. Krawędzie grzbietowa i tylna przechodzą w siebie bez załamań tworząc łuk ciągły. Stosunek wysokości do długości 55-60% (ale 2 okazy na tabl. XIII, fig. 11, 12 u Truemana i Weira, *63,* mają stosunek wysokości do długości = 66,7%, o czym ci autorzy nie wspominają).

Carbonicola protea znana jest z zony *lenisulcata* w East Lancashire i wznosi się do Lower Coal Measures. Licznie jest cytowana także z zony *lenisulcata* z pól węglowych Yorkshire, Nottinghamshire i North Staffordshire. Ze Szkocji cytowano ten gatunek z granicy między zonami

lenisulcata i *communis*. Prawdopodobnie blisko pokrewne formy występują w Millstone Grit (*63*, pl. XV, fig. 3, 4).

Z okręgu rybnickiego posiadamy 8 okazów: z ctw. Mszana B, z głęb. 628,5 i 628,55 m (w. jaklowieckie) oraz z otw. Turza 7, z głęb. 378,5 m (w. jaklowieckie) i z głęb. 663,58 m (cf. *protea*), (w. gruszowskie).

Okaz z otw. Mszana B, przedstawiony na fig. 9, ma nieco ponad 9 mm długości i 6 mm wysokości. Okaz przedstawiony na fig. 10 z tejże głębokości ma nieco ponad 8 mm długości i 4.5 mm wysokości. Okaz na fig. 11, pochodzący z głęb. 628, 55 m w tym samym otworze, ma ponad 9,5 mm długości i prawie 6 mm wysokości. Nadto mamy jeden bardzo wielki okaz z otw. Turza 7, z głęb. 378.5 m (w. jaklowieckie). Niestety, jest on częściowo obcięty przez koronkę; długość jego musiała dochodzić do 55 mm (pozostało 45 mm), największa zaś wysokość (na osi wierzchołka) wynosi 35 mm, czyli stosunek wysokości do długości = 63%, leży więc w granicach podanych przez Truemana i Weira. Zarysy skorupy zachowały się dobrze mimo spłaszczenia okazu, zwłaszcza w środkowej jego części, gdzie skorupka jest przysłonięta warstewką łupku czarnego z brunatnawymi strzępkami skały syderytycznej, częściowo spirytyzowanej, ze śladami blizn stigmariowych. Jest to wyjątkowo wielki, dojrzały okaz małża słodkowodnego ze zbioru danego mi do oznaczenia.

Carbonicola pseudacuta Trueman
(fig. 12)

C. cf. *pseudacuta*, Trueman & Jackson 1934, s. 46, pl. IV, fig. 11
C. pseudacuta, Trueman & Weir 1948, s. 96, pl. XIV, fig. 1, 2, 16

Był to pierwszy gatunek z rodzaju *Carbonicola*, oznaczony z Millstone Grit; jest on pokrewny *Carbonicola rectilinearis*.

Wierzchołki są wyraźnie wysunięte poza brzeg zawiasowy. Cechą znamienną jest ledwie widoczna wklęsłość w tylnej części dolnego brzegu, nie zawsze zresztą występująca. Brzeg przedni spotyka się z brzegiem zawiasowym pod kątem nieco większym niż 90°.

Trueman i Weir (1948, *63*) podają stale największe okazy i w przypadku *Carbonicola pseudacuta* czynią to samo. Okazy ilustrowane mają od 43 do 49 mm długości, gdy tymczasem nasze okazy są, tak jak inne gatunki z okręgu rybnickiego, znacznie mniejsze, co czyni prawdopodobnym przypuszczenie, że są one przodkami form angielskich i mogą reprezentować bądź ten sam gatunek, bądź też gatunek odmienny. Można by to było jednak ustalić jedynie wówczas, gdyby się posiadało bez porównania większy i lepiej zachowany materiał. W zbiorze moim mam zaledwie 7 okazów i 1 odcisk skorupy, z tego 3 okazy o podwójnych, pół-

rozwartych skorupkach, w lepszym stanie zachowania. W tych warunkach dokładność oznaczenia zawsze musi wzbudzać wątpliwości.

Okaz na fig. 12 ma 12 mm długości, 6,5 mm wysokości; u pozostałych okazów rozmiary wahają się w granicach 15 × 4,5 mm i 7,5 × 4 mm.

Carbonicola pseudacuta jest cytowana w Anglii w warstwach węglowych z zony *lenisulcata* i z właściwego Millstone Grit z Yorkshire i Lancashire.

W okręgu rybnickim *Carbonicola pseudacuta* została zanotowana w otw. Mszana 1, z głęb. 812,6 m (w. jaklowieckie), w otw. Mszana B, z głęb. 628,38 i 628,55 m (w. jaklowieckie), w otw. Turza 7, z głęb. 277,8 m (w. jaklowieckie) oraz w otw. Skrzyszów 6, z głęb. 394 m (w. jaklowieckie).

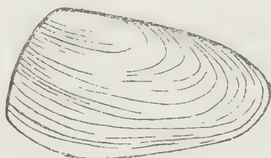


Fig. 12



Fig. 13

Fig. 12 — *Carbonicola pseudacuta* Trueman (skorupka lewa) — Otw. Skrzyszów 6, próbka 244; warstwy jaklowieckie × 3

Fig. 13 — *Carbonicola rectilinearis* Trueman & Weir (skorupka lewa) — Otw. Skrzyszów 6, próbka 242; warstwy jaklowieckie × 3

Carbonicola rectilinearis Trueman & Weir
(fig. 13)

C. aff. *recta*, Simpson 1933, s. 434, tekst, fig. 1; pl. XXIII, fig. 1
C. recta, Wright 1934, s. 20, tekst, fig. 7A
C. aff. *recta*, Trueman & Jackson 1934, pl. IV, fig. 6, 9
C. rectilinearis, Trueman & Weir 1948, s. 94, pl. XIII, fig. 6, 9

Carbonicola recta Trueman została przemianowana przez Truemana i Weira w 1948 r. na *Carbonicola rectilinearis*.

Diagnoza tego gatunku jest następująca: słabo wystający wierzchołek leży w pobliżu brzegu przedniego, który z brzegiem dolnym tworzy kąt ok. 100°. Dolny brzeg skorupy jest z lekka wypukły. Koniec tylny mocno zwężony. Wzdłuż brzegu zawiasowego od wierzchołka ku końcowi tylnemu biegnie wydatne nabrzmienie. Wyraźne i gęste linie przyrostowe są równoległe do brzegu dolnego, wyginając się ku górze na przednim i tylnym końcu skorupy.

Trueman i Weir na s. 94 podają wymiary 3 wielkich okazów, długości od 29 do 47? mm.

Carbonicola rectilinearis jest znana z różnych pól węglowych (Pd. Walia, North Staffordshire, Lancashire, Yorkshire, Sheffield) i z Millstone Grit w Gower. Gatunek ten występuje w zonie *lenisulcata*, czyli w górnym Millstone Grit i w spągu westfalu. Cytowana jest nadto z Limburga.

Jak podają Trueman i Weir (*63*, s. 95), była to dotychczas jedyna wzmianka o występowaniu formy, związanej z zoną *lenisulcata*, na kontynencie Europy.

Posiadam 18 okazów bądź ze skorupkami, w tym jeden okaz o podwójnych skorupkach, półrozwartych, bądź tylko w postaci odcisków. Okazy nasze są znacznie mniejsze niż angielskie, dochodzą bowiem zaledwie do ok. 12 mm długości. Mogą to więc być formy młode albo blisko pokrewne angielskim *Carbonicola rectilinearis*, lecz wiekowo nieco starsze.

Okaz na fig. 13 ma 11 mm dług. i 5,5 mm wys. Rozmiary pozostałych okazów wahają się w granicach od 6 × 4 do 12 × 7 mm. Pochodzą one z otw. Mszana B z głęb. 329,4 m (w. porębskie) oraz z w. jaklowieckich otworów Mszana 1 z głęb. 767,6 m i Skrzyszów 6 z głęb. 393,8 m.

Rodzina **Mytilidae** Lamarck

Należą tu następujące rodzaje:

Anthraconaia Trueman & Weir | *Anthraconauta* Pruvost
Naiadites Dawson

Rodzaj *Anthraconaia* Trueman & Weir

Trueman i Weir (1946, *63*, s. XV), jako genotyp ustalonego przez siebie rodzaju *Anthraconaia* przyjęli gatunek *Anthracomya adamsi* Salter.

Zasadnicze cechy rodzaju *Anthraconaia* są następujące: skorupka wydłużona, szerokość stale mniejsza od połowy długości. Brzegi zawiasowy i dolny są na ogół do siebie równoległe. Brzeg zawiasowy prosty, nie wiele krótszy od brzegu dolnego. Brzeg dolny słabo wypukły lub prosty, albo też nieco wklęsły, a w ostatnim przypadku płat tylny skorupy jest najszerszy. Wierzchołek leży w pobliżu brzegu przedniego, od którego oddziela go słabe wcięcie. Od wierzchołka ku tylnemu brzegowi przebiega wydatny kil, nieco przytępiony. Brzegi przedni i tylny zaokrąglone. Linie przyrostowe przebiegają równolegle do brzegów przedniego, dolnego i tylnego, a do brzegu zamkowego dochodzą pod kątem, odpowiadającym kątowi β.

Terminy, których używam przy opisie gatunków tego rodzaju, podaję na rysunku schematycznym 2.

Anthraconaia bellula (Bolton)
(fig. 14, 15, 16, 17 i 18)

Anthracomya cf. *bellula*, Simpson 1933, s. 434, fig. 1-2; pl. XXIII, fig. 3
Anthracomya bellula, Wright 1934, s. 11, fig. 1 A, B
Anthracomya bellula, Wright 1938, s. 17, fig. 2a
Anthraconaia? z grupy *bellula*, Eagar 1952, s. 362, fig. 15
Anthraconaia? aff. *bellula*, Eagar 1952, s. 362, fig. 16d

Simpson (1933, *54*, s. 434, fig. 1-2 w tekście oraz na fotografii pl XXIII, fig.3) odtwarza formy *A.* cf. *bellula* o nieco innym zarysie, mianowicie o większej wysokości, wierzchołku cofniętym dalej od brzegu przedniego i bez wyraźnego wcięcia przywierzchołkowego, co bardzo upodabnia jego rysunki i fotografie do form z okręgu rybnickiego.

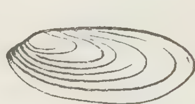

Fig. 14


Fig. 15


Fig. 16


Fig. 17


Fig. 18

Anthraconaia bellula (Bolton)

Fig. 14 — Skorupka lewa. Otw. Mszana 1, próbka 291; warstwy porębskie ×3
Fig. 15 — Skorupka prawa. Otw. Mszana 1, próbka 291; warstwy porębskie ×3
Fig. 16 — Skorupka prawa. Otw. Mszana 1, próbka 290; warstwy porębskie ×3
Fig. 17 — Skorupka prawa. Otw. Mszana 5, próbka 167; warstwy porębskie ×3
Fig. 18 — Skorupka lewa. Otw. Turza 7, próbka 112; warstwy jaklowieckie ×3

Wright (1934, *68*, s. 12) na fig. 1 A i B daje rysunki *Anthraconaia bellula* oraz na tejże stronie przytacza opis tego gatunku. Skorupka mała, z największą szerokością leżącą na 1/3 do 1/4 długości od tylnego końca. Linia zawiasowa prawie prosta lub bardzo słabo łukowata, przechodzi w tylny brzeg prawidłowym łukiem tępym (kąt β ok. 150°). Brzeg tylny przechodzi w brzeg dolny łukiem ostrym. Między wierzchołkiem a brzegiem przednim istnieje wyraźne wcięcie. Wright podaje następujące wymiary: długość 14 mm, a wysokość 37,5% długości. U tegoż autora (w pracy z 1938, *70*, s. 17, fig. 2a) widzimy inny rysunek *A. bellula*, bardzo zresztą schematyczny.

Eagar (1952, *14*) na fig. 15 podaje 9 rysunków bardzo drobnych małżów z grupy *A. bellula*, które, jego zdaniem, wykazują przejścia do form podobnych do *Carbonicola*. Wśród tych form najmniejsze mają 4-4,5 mm, największe zaś do 10 mm długości. Na fig. 16d daje rysunek *A.?* aff. *bellula* (Bolton). Ten okaz ma 20 mm długości, wysokości zaś 45%.

Według Truemana, *A. bellula* jest spokrewniona z *Anthraconaia lenisulcata:* mają one podobnie rozwarty kąt i podobne położenie największej wysokości, choć istnieją i różnice.

Anthraconaia bellula w Lancashire jest przywiązana do najwyższych warstw Millstone Grit Series, lecz przechodzi na parę stóp do spągowej części Lower Coal Measures.

Eagar (1951, *13*, s. 45) przytacza *A. bellula* w zespole z *A. lenisulcata* tuż nad warstwą Six Inch Mine, nad którą bezpośrednio leży warstwa z fauną morską. Poniżej warstwy Six Inch Mine, w warstwie Sand Rock Mine występuje *Carbonicola exporrecta.*

Jeśli chodzi o nasze okazy, to fig. 14 przedstawia formę bardziej wydłużoną, a fig. 15 i 17 — postacie bardziej owalne. Na formach młodych, do których należą okazy na naszych rysunkach, uderza dość różne położenie wierzchołka: jest on bądź odsunięty od brzegu przedniego i oddzielony odeń sinusem, bądź też — co jest zapewne wyjątkiem — jest położony, jak na fig. 15, na przednim końcu skorupy, skąd przedni brzeg opada raptownie łukiem ku brzegowi dolnemu. Linie przyrostowe wyraźne i równoległe do brzegów przedniego i zawiasowego.

Rozmiary najmniejszych okazów: 4×3 mm, największych — 30×19 mm, średnio przeważają wielkości 9×4 mm. Kąt α waha się od 18^0 (fig. 14), do 28^0 (fig. 15) i 29^0 (fig. 17).

Gatunek *A. bellula* w okręgu rybnickim występuje dość licznie. Rozporządzam 36 okazami. Większe ich skupienie stwierdziłam na kop. Hoym, 200 m nad p.m. Emma (w. porębskie), albo w otw. Mszana 1, na głęb. 335,9 m i kilka w otw. Mszana C, na głęb. 572,42 m (w. porębskie). Poza tym *A. bellula* występuje w otw. Mszana A, na głęb. 288,7 i 379,35 m (w. porębskie); w otw. Mszana C, na głęb. 572,4, 572,42 i 703,7 m (w. porębskie); w otw. Turza 7, na głęb. 386 m (w. jaklowieckie); na kop. Rymer, 138 m nad p.m. Emma (w. porębskie) i ok. 78 m poniżej p.m. Barbara (w. jaklowieckie); w otw. Mszana 5, na głęb. 290,6 m (w. porębskie) i 604,35 m (w. jaklowieckie); w otw. Mszana 1, na głęb. 233,9, 320,8, 321,25, 321,5, 335,6, 335,9 i 336,2 m (w. porębskie) i na głęb. 736,8 m (w. jaklowieckie); wreszcie występuje ona w otw. Mszana B, na głęb. 588,2 i 669 m (w. jaklowieckie) oraz w otw. Skrzyszów 6, na głęb. 356 i 430,7 m (w. jaklowieckie).

Anthraconaia lenisulcata (Trueman)
(fig. 19, 20, 21, 22, 23a i b)

? *Anthracomya lenisulcata,* Simpson 1933, pl. XXIII, fig. 2
Anthracomya lenisulcata, Trueman & Jackson 1934, s. 46, pl. IV, fig. 3
Anthraconaia lenisulcata, Smith & George 1948, s. 60, fig. 24A
Anthraconaia aff. *lenisulcata,* Eagar 1951, s. 38, fig. 6b

Nie rozporządzam, niestety, oryginalnym opisem holotypu, ani te jego starszymi rysunkami Truemana. Jest to forma mocno wydłużona o prawie równoległych brzegach: górnym (dorsalnym) i dolnym (wen tralnym). Brzeg zawiasowy prawie zawsze prosty, jak na naszych fig. 2 i 22, niekiedy jednak słabo wklęsły, jak to widoczne jest słabo na fig. 19 wyraźnie zaś na fig. 23a. Brzeg dolny jest bardzo słabo wypukły, albo zlekka w połowie długości wklęsły, jak na fig. 22 i 23a. Brzeg przedn tworzy z brzegiem zawiasowym kąt rozwarty, zajęty przez wierzchołek Od wierzchołka ku dolnemu tylnemu końcowi biegnie słabo zaznaczający się kil, który się rozpłaszcza od połowy długości skorupy. Brzeg tylny bądź okrągławo-skośny, jak na fig. 19 i 20, bądź prawie pionowy do brzegu górnego, jak na fig. 21. U okazów większych (fig. 22 i 23a) zdaje się on być wyraźnie okrągławy, o czym można sądzić z przebiegu linii przyrostowych. Gęste linie przyrostowe przebiegają do brzegu tylnego i dolnego równolegle, skośnie zaś do brzegu przedniego i zawiasowego.


Fig. 19


Fig. 20


Fig. 21

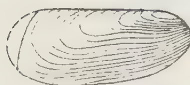
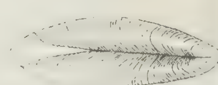

Fig. 22


Fig. 23a


Fig. 23b

Anthraconaia lenisulcata (Trueman)

Fig. 19 — Skorupka prawa. Kop. Hoym, próbka 38; warstwy porębskie
Fig. 20 — Skorupka lewa. Kop. Hoym, próbka 40; warstwy porębskie
Fig. 21 — Skorupka lewa. Otw. Mszana A, próbka 92; warstwy porębskie
Fig. 22 — Skorupka prawa. Otw. Mszana 5, próbka 195; warstwy jaklowieckie
× 1,5
Fig. 23 — *a* Skorupka lewa; *b* ten sam okaz dwuskorupkowy od strony brzegu zawiasowego. Otw. Turza 7, próbka 101; warstwy jaklowieckie w. n

Najmniejsza długość 4,4 mm, największa — 48 mm. Wysokość stanowi 37,5% do 40% długości, brzeg zawiasowy — do 75% długości. Kąt α waha się w granicach od 16^0 do 22^0.

Anthraconaia lenisulcata nadała nazwę zonie *lenisulcata*, włączonej przez Truemana i Weira do ammanu jako zona najniższa, gdy tymczasem stratygrafowie, jak George i Pringle, zonę *lenisulcata* włączają zdecydowanie do górnej części Millstone Grit, czyli do namuru (chociaż pewne skamieniałości tej zony, jak *Anthraconaia lenisulcata*, *Carbonicola rectilinearis* i inne, sięgają do spągowej części zony *communis* w Lower Coal Series).

Z okręgu rybnickiego mam ponad 80 okazów, pochodzących z następujących punktów:

kop. Rymer, 138 m nad p.m. Emma (w. porębskie),

kop. Hoym (w. porębskie),

otw. Mszana A, z głęb. 288,6, 377,2, 379,26, 463,4, 513-513,39 i 513,45 m (w. porębskie),

otw. Mszana C, z głęb. 572,42, 716,45 m (w. porębskie),

otw. Marklowice 4, z głęb. 628,5-628,85 m (w. porębskie),

otw. Wilchwy 4, z głęb. 565 i 708,5 m (w. porębskie) oraz 1043,25 m (w. jaklowieckie),

otw. Mszana 5, z głęb. 298,7, 299,45, 299,5 m (w. porębskie) oraz 464,3, 604, 604,2, 604,3, 604,35, 604,4, 605,39, 606,25, 607,4, 607,62 i 608,32 m (w. jaklowieckie),

otw. Mszana 1, z głęb. 231,6, 231,7, 232,7, 321,25, 336,2 m (w. porębskie) oraz 561,5 i 736,8 m (w. jaklowieckie),

otw. Mszana B, z głęb. 336,6 m (w. porębskie) oraz 477,85, 482, 628,5 i 628,7 m (w. jaklowieckie),

otw. Skrzyszów 6, z głęb. 355,1, 356, 356-356,3, 403, 407,85, 417 i 430,55 m (w. jaklowieckie),

kop. Rymer, 100 m poniżej p.m. Barbara (w. jaklowieckie),

otw. Turza 7, z głęb. 277,8, 377,3, 384,3, 387,5, 403,9, 415,7 m (w. jaklowieckie) oraz z głęb. 662,9 i 739,8 m (w. gruszowskie).

Anthraconaia cf. *prisca* (Trueman)

Anthracomya aff. *prisca*, Wehrli 1931, s. 108, tab. XXII, fig. 14

Wehrli (1931, *64*, s. 108) podaje, że linia zawiasowa tej formy jest prosta i stanowi ok. 2/3 długości. Bardzo delikatne linie przyrostowe dochodzą do brzegu zawiasowego pod kątem ok. 120^0, pośrodku zaś są wygięte ku brzegowi skorupy. Na fotografii Wehrliego uderza kształt przedniej części skorupy, na której brzeg przedni załamuje się w stosunku do brzegu zawiasowego pod kątem ok. 150^0, jak też zarys tylnej części sko-

rupy, sam zaś brzeg tylny łagodnym łukiem przechodzi w brzeg zawiasowy.

Posiadam 5 okazów tylko z warstw jaklowieckich, oznaczonych na podstawie podobieństwa do fotografii Wehrliego. Pochodzą one z następujących punktów:

otw. Mszana B, z głęb. 668,7 m
otw. Mszana 1, z głęb. 812,3 m
otw. Mszana 5, z głęb. 608,32 m
otw. Skrzyszów 6, z głęb. 355,6 i 413,65 m

Anthraconaia tchernyshevi n. sp.
(pl. I, fig. 1, 2, 3)

Wśród materiału z okręgu rybnickiego znajduje się ponad 30 okazów z rodzaju *Anthraconaia*, które pewnymi zasadniczymi cechami bardzo są podobne do gatunku *Anthraconaia lanceolata* (Hind). Bardzo dokładną diagnozę tego gatunku podaje Tchernyshev (1931, 57, s. 37). Brzmi ona następująco:

„Muszla wydłużona, długość przekracza wysokość trzykrotnie albo nieco więcej. Koniec przedni bardzo mały i stanowi około 1/6 długości muszli. Brzeg wentralny w przedniej ćwiartce posiada sinus, a poza tym jest prosty. Koniec tylny zaostrzony, przy czym najbardziej wydatna część leży pośrodku. Brzeg zawiasowy długi i prosty. Wierzchołek bardzo mały, leżący w odległości 1/6 długości skorupy licząc od przedniego brzegu, ledwo się wznosi ponad krawędź brzegu zawiasowego. Wypukłość skorupy bardzo niewielka. Kil zaznacza się bardzo słabo. Wklęsłość skorup ku przodowi od kilu jest ledwie dostrzegalna. Hind mówi, że cienkie linie przyrostowe biegną równolegle do zarysu muszli, lecz okaz belgijski, podany przez autora na rys. 4, tabl. I (*20*, 1911), ma uwidocznione prążki nieco podniesione w tylnej części muszli".

Podobne prążkowanie obserwował Tchernyshev na niektórych okazach z Zagłębia Donieckiego. Według tego autora *A. lanceolata* w Zagłębiu Donieckim tworzy miejscami olbrzymie skupienia. Wśród tych form dają się zauważyć dwa odchylenia od typu: do pierwszego należą formy rozwinięte w kierunku wysokości, do drugiego zaś — w kierunku długości. Okazy z tymi odchyleniami były znajdowane w jednakowych ilościach i są związane ze sobą przejściami.

Diagnoza tego gatunku w zupełności odpowiada okazom znajdującym się w kolekcji opracowywanej przeze mnie, lecz tyczy się to jedynie kształtu muszli, stosunku długości do wysokości, w mniejszym stopniu — położenia wierzchołka, gdyż wierzchołek na naszych okazach leży znacznie bliżej końca przedniego, jak widać wyraźnie na fig. 2 i 3 pl. I.

Zasadniczą różnicę między okazami rybnickimi i donieckimi stanowią znacznie mniejsze rozmiary pierwszych. Tak więc, podczas gdy dłu-

gość 4 okazów Tchernysheva (op. cit., s. 39) wynosi od 20,6 do 30,9 mm, wysokość zaś (Tchernyshev używa terminu „szerokość") — od 8,2 do 9,8 mm, to okazy rybnickie mają długość od 8 do 15 mm (przy czym wiele ma długość 11 i 12 mm), a wysokość — od 3 do 4 mm, z przewagą form o mniejszej wysokości.

Drugą cechą odróżniającą gatunek *A. lanceolata* od naszej formy jest położenie wierzchołka, który na okazie przedstawionym na fig. 2, pl. I, przy długości skorupy 11 mm, leży zaledwie o 1 mm, czyli o 1/11 długości skorupy, od jej przedniego końca.

Te dwie cechy, jak również fakt występowania okazów z okolic Rybnika w namurze, gdy tymczasem okazy donieckie, belgijskie i angielskie są właściwe westfalowi (w Anglii od Lower do Upper Coal Measures, a w Zagłębiu Donieckim i Belgii znajdują się także w westfalu środkowym), są — moim zdaniem — wystarczające, aby okazy rybnickie uznać za gatunek samodzielny, któremu nadaję nazwę na cześć wybitnego badacza radzieckiego B. J. Tchernysheva.

Anthraconaia tchernyshevi ma bardzo wyraźne linie przyrostowe. Są one równoległe do brzegów zawiasowego, tylnego i dolnego, w stosunku zaś do brzegu przedniego — są ostro-skośne. Kąt α u holotypu (pl. I, fig. 3), podobnie jak u okazów pozostałych, wynosi 14^0.

Miejsce występowania *A. tchernyshevi* w okręgu rybnickim (razem przeszło 30 okazów):

kop. Anna — ok. 80 m nad p.m. Emma (w. porębskie), 1 ok.

otw. Wilchwy 4 — z głęb. 708,5 m (w. porębskie), 1 ok. (cf.),

otw. Mszana A — z głęb. 380,35 i 380,5 m (w. porębskie), 2 ok.

otw. Mszana C — z głęb. 572,42, 703,75 i 716,1 m (w. porębskie), 1 ok. i 2 ok. (cf.),

otw. Mszana 5 — z głęb. 298,7, 298,75 i 300,83 m (w. porębskie), 2 ok. i kilka ok. (cf.),

kop. Rymer — 138 m nad p.m. Emma (w. porębskie), 2 ok.; ok. 78 m poniżej p.m. Barbara (w. jaklowieckie), 4 ok. (cf.),

otw. Mszana 1 — z głęb. 736,8 i 808 m (w. jaklowieckie), 1 ok. i 1 ok. (cf.),

otw. Skrzyszów 6 — z głęb. 356,6, 416,7 i 417 m (w. jaklowieckie), 1 ok. i 3 ok. (cf.),

otw. Turza 7 — z głęb. 356, 377,3, 384, 384,45 m (w. jaklowieckie), 8 ok. i z głęb. 597,5 i 663,2 m (w. gruszowskie), 3 ok.

Anthraconaia cf. *williamsoni* (Brown)

Anthracomya williamsoni, Pruvost 1919, s. 16, pl. XXV, fig. 23, tekst, fig. 2
Anthracomya williamsoni, Wehrli 1931, s. 108, tab. XXII, fig. 12, 13 i 13a
Anthracomya williamsoni, Tchernyshev 1931, s. 32, tabl. III, fig. 54

Anthracomya williamsoni, Wehrli 1938, s. 127, Abb. 117a
Anthraconaia aff. *williamsoni,* Trueman 1947, s. LXXIV

Pruvost (1919, *46,* s. 16) podaje, że muszla ma kształt podługowato subtrapezoidalny. Brzeg dolny jest prawie równoległy do zawiasowego, lecz jest słabo wklęsły pośrodku. Kil, jak widać na fig. 23 (*46,* pl. XXV), biegnie od wierzchołka do brzegu dolno-tylnego i jest szeroko sklepiony.

Posiadam z kolekcji rybnickiej zaledwie dwa zdeformowane i niekompletne okazy, stąd oznaczenie gatunkowe nie może być pewne. Jeden z nich pochodzi z kop. Anna — ok. 80 m poniżej p.m. Barbara (w. jaklowieckie), drugi — z otw. Turza 7, z głęb. 599,1 m (w. gruszowskie).

Rodzaj *Anthraconauta* Pruvost 1930

Z rodzaju *Anthracomya,* ustalonego w 1893 r. przez Hinda (*19,* s. 258) Pruvost w 1930 r. (*48,* s. 247) wyodrębnił nowy rodzaj — *Anthraconauta,* do którego włączył gatunki należące do grupy *Anthracomya phillipsi;* genotypem tego rodzaju jest więc *Anthraconauta phillipsi* (Williamson).

Autor ten daje następującą charakterystykę rodzaju *Anthraconauta:*

„Skorupy o zarysie subowalnym, wydłużone ukośnie pod kątem ok. 30° w stosunku do brzegu zawiasowego, który jest zawsze krótszy od największej długości. Szerokie wcięcie bissalne, płytkie na brzegu przednio-wentralnym (brzusznym), dzieli skorupę na część przednią, zaokrągloną uszkowato, i tylną, znacznie większą. Kil tępy, prostolinijny, wychodzący z wierzchołka, tworzy linię największej długości Budowa wewnętrzna nieznana. Skorupa o strukturze pryzmatycznej, pokryta grubym periostrakum, często zmarszczonym, z koncentrycznymi prążkami przyrostowymi w nieregularnych odstępach. Żyły one jako kolonie pływające, przytwierdzając się za pomocą bisioru do podpory" (l. c., s. 247).

Dokładną diagnozę *A. phillipsi* podaje Hind (1893, *19,* s. 263):

„Skorupa owalna poprzecznie i skośnie, modiolokształtna, wydłużona po przekątnej. Koniec przedni słaby z zaokrąglonym brzegiem; koniec tylny spłaszczony, sięgający do linii zawiasowej, która wznosi się ku tyłowi. Linia zawiasowa prosta, ma długość prawie połowy przekątni skorupy. Brzeg wentralny wypukły, przechodzi łagodną krzywizną w koniec przedni, albo też staje się prostym na krótko przed osiągnięciem końca przedniego. Wierzchołki — na przedzie, prawie u jego brzegu, bardzo rozwarcie zaokrąglone i niewydatne. U okazów niezgniecionych kilu nie widać. Skorupa jest nabrzmiała i u góry w tyle spłaszczona".

Davies i Trueman (1927, *5,* s. 235) nie dodają nic nowego do tej diagnozy. Do *A. phillipsi* zaliczali oni formy o prostej linii zawiasowej, nie wiele dłuższej niż połowa długości skorupy, z wypukłym brzegiem dolnym. Koniec przedni jest krótki i jednolicie zaokrąglony, wierzchołki zaś nie są wystające.

Tchernyshev (1931, *57,* s. 44) na obfitym materiale z westfalu Zagłębia Donieckiego stwierdził, że okazy *A. phillipsi* mają dwa typy odchy-

leń, nie uważał jednak za potrzebne uznać je za samodzielne odmiany. Jeden typ odchylenia tyczy się kąta między brzegami brzusznym i zawiasowym. U olbrzymiej większości okazów donieckich waha się on ok. 40^0, choć są okazy, gdzie spada do 10^0. Drugi typ odchyleń odnosi się do istnienia wcięcia przy wierzchołku górnego kąta. Normalnie brak tego wcięcia, lecz wśród okazów donieckich są i takie, które mają to wcięcie o różnej głębokości.

Dix i Trueman (1931, *9*, s. 185-193) gatunkowi *A. phillipsi* poświęcili dość wiele uwagi, opisali holotyp, podając jego fotografię i rysunek, a nadto dość szczegółowo rozpatrzyli jego rozwój. Formy młodociane mają zarys owalny i przypominają *Carbonicola*. W miarę wzrostu skośność skorup się zmniejsza. Okazy dorosłe wykazują 1^0 bardzo różny stosunek długości linii zawiasowej do największej długości skorupy, 2^0 bardzo różną wielkość kąta α i β. Kąt α na 9 okazach przedstawionych przez tych autorów na fig. 5 (l. c., s. 189) waha się od 25^0 do 45^0. Stąd kształt muszli bywa bardzo rozmaity:

1) może być wąski i stromo-skośny (np. na okazie 5b stosunek długości linii zawiasowej do największej długości skorupy (*b*) wynosi ok. 1 : 3, kąt $\alpha = 45^0$),

2) dość szeroki i słabo-skośny (na okazie 5f stosunek $c : b = 1 : 2$, kąt $\alpha = 25^0$),

3) szeroki i stromo-skośny (u okazu 5h stosunek $c : b$ jest mniejszy niż 1 : 2, kąt $\alpha = 44^0$),

4) bardzo szeroki i słabo-skośny (na okazie 5e stosunek $c : b$ jest bliski 1 : 3, kąt $\alpha = 30^0$), wreszcie

5) szeroki i poziomo-skośny (na okazie 5g stosunek $c : b$ jest jak 2 : 3, kąt $\alpha = 26^0$); ta forma różni się nadto od czterech form wspomnianych uprzednio tym, że nie posiada wyraźnego jak u tamtych kąta β, lecz przejście od brzegu zawiasowego ku brzegowi tylnemu jest łukowato zaokrąglone.

Inne cechy, jak przebieg boków przedniego i tylnego u tych form, są również dość odmienne. U formy 5b są one do siebie na znacznej przestrzeni *równoległe*, u formy 5f bok przedni jest wypukły, tylny słabo wklęsły, lecz wrażenie ich równoległości pozostaje. U innych form boki te ku tyłowi są *zbieżne*, a stąd tylny koniec posiada kształt V (a nie U, jak u poprzednich), bądź szeroko rozwartego jak u 5c, bądź też wąsko rozwartego jak u 5d.

Wszystkie podane na fig. 5 pracy Dix i Truemana formy pochodzą z *różnych* poziomów westfalu (zona *phillipsi*, zona *tenuis*) i z różnych miejsc. W tych warunkach nie sądzę, aby łączenie ich w jeden gatunek było uzasadnione. Przypuszczam raczej, że reprezentują one kilka różnych gatunków, lub co najmniej odmian.

Dix i Trueman (op. cit., s. 190) piszą, że pewne formy *A. phillipsi* są zbliżone, niekiedy nawet nie do odróżnienia od *A. tenuis;* pomimo istnienia takich form przejściowych samodzielność gatunku *A. tenuis* nie wzbudza zastrzeżeń. W analogiczny — moim zdaniem — sposób, jak potraktowano samodzielność gatunków nie tylko *A. tenuis* ale i *A. belgica* (Hind), należałoby potraktować również inne formy z grupy *A. phillipsi.*

Przez A. Makowskiego (1937, *39,* tab. na s. 626-632) *A.* cf. *phillipsi* była cytowana dwukrotnie: raz z warstw porębskich (l. c., s. 627) i po raz drugi z warstw jaklowieckich (s. 631).

W opracowanej przeze mnie kolekcji z namuru okolic Rybnika przedstawiciele grupy *A. phillipsi* występują dość często. Wyróżnia się wśród nich swymi wyraźnie odrębnymi cechami *Anthraconauta belgica* (Hind), której opis tu przytaczam.

Anthraconauta belgica (Hind)
(fig. 24, 25, 26)

Anthracomya belgica, Hind 1911, s. 17, pl. I, fig. 1-3
Anthraconauta belgica, Pruvost 1930, s. 247

Podaję tu diagnozę Hinda:

„Skorupka mała, owalnie okrągława, zgnieciona. Koniec przedni krótki, głęboki, z brzegiem regularnie zakrzywionym. Brzeg dolny jest prawie prosty i opada szybko. Kąt tylny dolny jest bardzo rozwarty i szeroko zaokrąglony. Brzeg tylny jest krótki, prawie prosty i przebiega skośnie od góry do dołu. Brzeg zawiasowy jest prosty, krótki i wzniesiony w tyle. Kąt tylny dobrze zaznaczony i tępy. Wierzchołki małe i ledwo zaznaczone, umiejscowione na 1/3 odległości od brzegu przedniego. Muszla rozszerza się i spłaszcza ku tyłowi, z wyraźnym zagłębieniem wzdłuż pochyłości grzbietowej. Skorupa jest upiększona liniami przyrostowymi, koncentrycznymi, delikatnymi i gęstymi. Periostrakum pomarszczone. Rozmiary: długość 13 mm, wysokość 12 mm".



Fig. 24 Fig. 25 Fig. 26

Anthraconauta belgica (Hind)

Fig. 24 — Skorupka lewa. Kop. Rymer, próbka 12; warstwy porębskie × 3
Fig. 25 — Skorupka lewa. Otw. Turza 7, próbka 116; warstwy gruszowskie × 3
Fig. 26 — Skorupka lewa. Otw. Skrzyszów 6, próbka 257, warstwy jaklowieckie × 3

Forma opisana przez Hinda pochodzi z Angleur koło Liége.

„Gatunek ten zdaje się występować bardzo nisko w utworach węglowych basenu Liége. Ujawnia pewne podobieństwo do *A. phillipsi*, ale jest daleko bardziej kolisty i kąt tylny dolny nie jest tak wydłużony; w rezultacie brzeg dorsalny jest mniej skośny. Niektóre okazy posiadają periostrakum zmarszczone, tak charakterystyczne dla tego rodzaju. Niestety, nie obserwowano szczegółów wnętrza ani zamka".

A. belgica w Angleur występuje razem z *Anthracomya minima* Ludwig. Hind uważa ten ostatni gatunek za identyczny z *Modiola carlottae* Römer, a utrzymuje nazwę pierwszą z racji jej priorytetu.

Według Pruvosta (1930, *48*, s. 225) *A. belgica* jest gatunkiem występującym w namurze i należy do grupy *A. phillipsi* (Williamson); ostatnia występuje w westfalu C i jest — jak wspomniano — obrana za genotyp rodzaju *Anthraconauta*. Według tegoż autora (op. cit. s. 247) *A. belgica*

„może być uważana za jednego z najstarszych przedstawicieli rodzaju *Anthraconauta* karbońskich, być może — za przodka całej grupy. Z drugiej strony jest pokrewieństwo między nią a rodzajem *Modiola*, w szczególności z *Modiola lata* Portlock. od którego różni się swą formą bardziej krępą i mniejszymi rozmiarami".

Pruvost uważa, że *A. belgica* początkowo była niewątpliwie mieszkanką wód słonych; znaleziono ją wraz z fauną morską w złożu Chokier, gdzie występuje w ampelitach (dolny namur), lecz w złożu Andenne (górny namur), w którym spotyka się ją jeszcze, zdaje się ona już zamieszkiwać środowisko limniczne. Przypuszczenie to zresztą wymaga dokładnego zbadania skamieniałości, towarzyszących jej w tych warstwach.

W Belgii *A. belgica* występuje zarówno w dolnym, jak i w górnym namurze (assise de Chokier, assise d'Andenne), ale także w dolnych dwóch zonach, tworzących „assise de Chatelet" westfalu A.

A. belgica (Hind) w okręgu rybnickim należy do gatunków najbardziej rozpowszechnionych i o dużym zasięgu pionowym. W zbiorze jest ona reprezentowana przez ok. 50 okazów. Długość tych okazów waha się od 4 do 8 mm, długość brzegu zawiasowego — od 3-6 mm, kąt α — od 50^0-36^0. Największe dochodzą do długości 14 mm, długość linii zawiasowej 8 mm i $\alpha = 44^0$. Kąt β wynosi 130^0-135^0.

Okazy na fig. 24, 25, 26, które uważam za typowe, mają $\alpha = 35^0$ i $\beta = 135^0$. Na tych trzech okazach można zauważyć, że przy zwiększonych wymiarach przejście od brzegu zawiasowego do tylnego, zaokrąglone na fig. 24, staje się na fig. 25 bardziej kanciastym, a na fig. 26 tworzy już kąt tępy.

Anthraconauta belgica (Hind) w okręgu rybnickim występuje w następujących punktach:

otw. Mszana C — na głęb. 582,3, 697, 716,36 i 716,Ć m (w. porębskie),
otw. Mszana A — na głęb. 289,25, 379,2, 463,4 i 513-513,39 m (w. porębskie),
otw. Marklowice 4 — z głęb. 628,5-628,85 m (w. porębskie),
kop. Hoym — 200 m nad p. m. Emma (w. porębskie),
kop. Rymer — spąg i 138 m nad p. m. Emma (w. porębskie); ok. 78 m i 100 m poniżej p. m. Barbara (w. jaklowieckie),
otw. Mszana 5 — na głęb. 299,45, 299,5 m (w. porębskie) oraz 464,5, 571,85, 573,1, 604,35, 605,39, 607,62, 622,6 m (w. jaklowieckie),
otw. Mszana B — na głęb. 219,42 m (w. porębskie) oraz 477,8, 477,9 i 483,3 m (w. jaklowieckie),
otw. Mszana 1 — z głęb. 232,5, 232,8 i 233,9 m (w. porębskie) oraz 562, 745,8 i 842,2 m (w. jaklowieckie),
otw. Wilchwy 4 — z głęb. 1043,2 m (w. jaklowieckie),
otw. Skrzyszów 6 — z głęb. 356-356,3 oraz 414,5 m (w. jaklowieckie)
otw. Turza 7 — z głęb. 384,1, 385,85, 386 m (w. jaklowieckie) oraz 415,7, 416,7, 568,7, 598,9, 599,8 i 739,8 m (w. gruszowskie).

Odmienne są inne okazy z rodzaju *Anthraconauta* w okręgu rybnickim należące niewątpliwie do grupy *Anthraconauta phillipsi*. Wyodrębniam je w trzy samodzielne gatunki, różniące się: 1° $l_2 : l$, 2° kątami α i β, 3° ogólnym kształtem muszli, który jest wypadkową dwóch pierwszych cech. Tym trzem gatunkom nadałam nazwę:

Anthraconauta makowskii n. sp.
A. samsonowiczi n. sp.
A. truemani n. sp.

Zasadnicze cechy tych nowych gatunków podaję niżej.

gatunek	stosunek $l_2 : l$	kąt α	kąt β
A. makowskii	ponad 50% rzadko 50%	40°-45° wyjątkowo 35°	130°-145° wyjątkowo 125°
A. samsonowiczi	65% wyjątkowo 60% i 70%	28°-30° wyjątkowo 26°	140°-145° wyjątkowo 135° i 150°
A. truemani	75% wyjątkowo 65% i 80%	30°-35° wyjątkowo 40° lub więcej	125°-130°

Cechy te łącznie wpływają na powstanie form bądź wąskich ze stromo ustawionym kilem, czyli dużym kątem α, jak *A. makowskii*, bądź szerokich, z kilem ustawionym dość stromo, jak *A. truemani*, bądź też form zwężających się ku tyłowi i z małym kątem α, jak *A. samsonowiczi*.

Anthraconauta makowskii n. sp.
(fig. 27, 28; pl. I, fig. 8; pl. II, fig. 4)

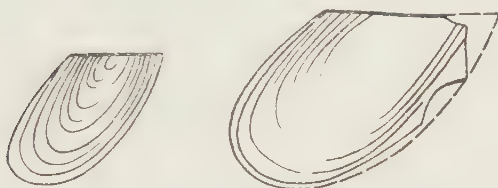


Fig. 27 Fig. 28

Anthraconauta makowskii n. sp.

Fig. 27 — Skorupka prawa. Otw. Mszana 1, próbka 282; warstwy porębskie ×3
Fig. 28 — Skorupka prawa. Kop. Rymer, próbka 37; warstwy jaklowieckie ×3

Posiadam 21 okazów. Najmniejsze mają 6 mm, największe zaś — do 15 mm długości. Stosunek $l_2 : l$, kąt α i β podałam w tabelce na s. 154.

Fig. 27 oraz pl. I, fig. 8 i pl. II, fig. 4 przedstawiają formy smuklejsze o stosunku $l_2 : l$ zbliżonym do 1 : 2. Fig. 28 ilustruje formę szerszą, gdzie stosunek $l_2 : l$ jest znacznie większy niż 1 : 2.

Wszystkie formy tego gatunku mają wyraźne linie przyrostowe równoległe do brzegów przedniego, tylnego i dolnego, a skośnie ustawione do brzegu zawiasowego pod kątem zbliżonym do kąta α. Wierzchołek nie wznosi się ponad brzeg zawiasowy i leży mniej więcej w połowie długości tego brzegu.

A. makowskii występuje w okręgu rybnickim w następujących punktach:

otw. Mszana 5 — na głęb. 300,75 m (w. porębskie),
otw. Mszana 1 — na głęb. 233,9, 321,85, 336,2 m (w. porębskie),
kop. Hoym — 200 m nad p.m. Emma (w. porębskie),
kop. Rymer — ok. 80-85 m nad p.m. Barbara (w. porębskie); ok. 78 m i 100 m poniżej p.m. Barbara (w. jaklowieckie),
otw. Wilchwy 4 — na głęb. 563,5 m (w. porębskie) i 1043,3 m (w. jaklowieckie),
otw. Mszana B — na głęb. 628,38 m (w. jaklowieckie),
otw. Turza 7 — na głęb. 661,8 m (w. gruszowskie).

Nazwę gatunkową nadałam na cześć inż. Arnolda Makowskiego, zmarłego w czasie ostatniej wojny, zasłużonego badacza Zagłębia Górnośląskiego, który specjalnie zajmował się badaniem warstw namurskich w okręgu rybnickim.

Anthraconauta samsonowiczi n. sp.
(fig. 29, 30; pl. II, fig. 1, 2, 3, 5, 6)

Posiadam z okręgu rybnickiego 32 pojedyncze okazy i stwierdziłam dwukrotnie masowe występowanie tego gatunku.





Fig. 29 Fig. 30

Anthraconauta samsonowiczi n. sp.

Fig. 29 — Holotyp, skorupka lewa. Kop. Rymer, próbka 27; warstwy jaklowieckie × 3

Fig. 30 — Skorupka prawa. Kop. Rymer, próbka 8; warstwy porębskie × 3

Rozmiary okazów wahają się od 5 do 25 mm długości. Stosunek $l_2 : l$, kąt α i β podaję w tabelce (s. 154). Gatunek ten wyróżnia się najmniejszym kątem α (28-30^0) spośród namurskich gatunków z grupy *A. phillipsi*. Okazy młode odznaczają się mocno zwężonym kształtem przedniej części skorupy, która dalej się rozszerza. Brzeg tylny tworzy z brzegiem zawiasowym wyraźny kąt tępy, wyjątkowo zaś przechodzi linią łukowatą w brzeg zawiasowy. Linia brzegu przedniego jest słabo łukowato-wypukła, lecz niekiedy zdaje się być wklęsła. Linia brzegu tylnego ma przebieg prosty lub bardzo słabo wypukły, lecz na okazie największym (pl. II, fig. 2) jest wyraźnie wklęsła. Wierzchołek na okazach młodych (jak na fig. 29 i 30) leży na samym końcu przednim lub tuż przy nim, na okazach zaś starszych (pl. II, fig. 2) jest od końca przedniego odsunięty. Bardzo gęste linie przyrostowe przebiegają równolegle do brzegów przedniego, tylnego i dolnego, skośnie zaś do brzegu zawiasowego.

Występowanie w okręgu rybnickim:

otw. Mszana A — na głęb. 273,72 m (w. porębskie),
otw. Mszana B — na głęb. 336,7 m (w. porębskie),
otw. Mszana C — na głęb. 572,42 m (w. porębskie),
otw. Turza 7 — na głęb. 356, 384, 384,45, 385,85, 385,95, 386 m (w. jaklowieckie),

kop. Rymer — 80-85 m nad p. m. Barbara, 138 m nad p. m. Emma (w. porębskie); ok. 78 m i 100 m poniżej p. m. Barbara (w. jaklowieckie),

otw. Mszana 5 — na głęb. 298,6, 299,45, 300,83 m (w. porębskie) oraz na głęb. 636,5 i 637,4 m (w. jaklowieckie),

otw. Mszana 1 — na głęb. 232,7, 232,8, 233,4, 320,8 m (w. porębskie) oraz na głęb. 636,5 i 637,4 m (w. jaklowieckie),

otw. Skrzyszów 6 — na głęb. 418,8 m (w. jaklowieckie).

Nazwę gatunkową nadałam na cześć profesora Uniwersytetu Warszawskiego i kierownika Katedry Geologii Historycznej Jana Samsonowicza, który udzielił mi wielu cennych wskazówek przy opracowywaniu niniejszego materiału.

Anthraconauta truemani n. sp.
(fig. 31, 32; pl. I, fig. 4, 5, 6, 7)

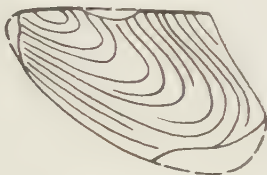


Fig. 31

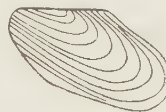


Fig. 32

Anthraconauta truemani n. sp.

Fig. 31 — Skorupka lewa. Otw. Wilchwy 4, próbka 52; warstwy jaklowieckie × 3
Fig. 32 — Skorupka lewa. Otw. Mszana 5, próbka 189; warstwy jaklowieckie × 1,5

Z okręgu rybnickiego mam ok. 40 okazów tego gatunku. Długość ich waha się od 4-16 mm. Stosunek $l_2 : l$, kąt α i β podałam w tabelce (s. 154). Gatunek ten odznacza się najdłuższym w stosunku do długości brzegiem zawiasowym, przeważnie prostym, niekiedy zlekka wypukłym przy wierzchołku, jak na pl. I, fig. 4, albo też załamanym jak na pl. I, fig. 6, co zresztą może być wywołane deformacją wskutek zgniecenia skorupy. Na okazach młodszych (fig. 31 i pl. I, fig. 5) wierzchołek leży w pobliżu końca przedniego, na okazach zaś starszych (fig. 32 i pl. I, fig. 4, 7) jest znacznie od końca przedniego odsunięty. Linia brzegu tylnego jest albo prosta (pl. I, fig. 5, 6, 7), albo też posiada wcięcie (fig. 32 i pl. I, fig. 4). Linie przyrostowe jak u poprzednich gatunków.

A. truemani znana jest w okręgu rybnickim z następujących punktów:

otw. Mszana A — z głęb. 289,46, 380,2, 513-513,39 m (w. porębskie),

otw. Mszana C — z głęb. 572,4 m (w. porębskie),

kop. Rymer — 138 m nad p. m. Emma (w. porębskie) oraz ok. 78 m i 100 m poniżej p. m. Barbara (w. jaklowieckie),

otw. Mszana 5 — z głęb. 298,75 m (w. porębskie) oraz 604, 604,35 i 604,45 m (w. jaklowieckie),

otw. Wilchwy 4 — z głęb. 1043, 1043,52 m (w. jaklowieckie),

otw. Skrzyszów 6 — z głęb. 356,15 i 416,7 m (w. jaklowieckie),

otw. Mszana 1 — z głęb. 232,4, 233,9 m (w. porębskie) oraz 842,2 m (w. gruszowskie),

otw. Turza 7 — z głęb. 385,95 i 403,9 m (w. jaklowieckie) oraz 598,3 i 599,1 m (w. gruszowskie).

Nazwę gatunkową nadałam na cześć zasłużonego badacza i świetnego znawcy fauny słodkowodnej karbońskiej Anglii A. E. Truemana.

Anthraconauta minima (Ludwig)

Na tabeli z fauną z okręgu rybnickiego, którą podaje A. Makowski (1937, *39*, s. 626-632), z 8 poziomów jest przytaczana *Anthracomya* cf. *minima* albo *Anthracomya minima*. Z tych względów forma ta wymaga szczególnego omówienia.

Figury tego gatunku, podane przez Ludwiga w 1859 r., na pierwszy rzut oka bardzo słabo przypominają rodzaj *Anthracomya*, lecz Hind zbadał okazy Ludwiga i zdecydował, że są one rzeczywiście identyczne z formami brytyjskimi, do których stosują się te nazwy.

Według Daviesa i Truemana (1927, *5*, s. 234) nazwa ta jest stosowana do małych form *Anthracomya*, mających zwykle nie więcej niż 8-10 mm długości, nieco podłużnego kształtu, o brzegach górnym i dolnym prawie równoległych. Skorupki są zwykle zgniecione i chociaż można wyróżnić liczne typy, stan zachowania jest tak niezadawalający, a wymiary tak drobne, że autorzy nie uważali za wskazane podzielić tej grupy.

W południowej Walii formy te są znajdowane od żony *ovalis* do zony *phillipsi* i w wyższych poziomach, występując w towarzystwie *A. phillipsi*, do której z ogólnego kształtu są podobne. Davies i Trueman zgadzają się z Boltonem i Pruvostem, że te dwa gatunki mogą być pokrewne i że okazy pośrednie co do wielkości między tymi dwiema grupami utrudniają wyraźne ich oddzielenie. Poza tym jednak Davies i Trueman nie zgadzają się z poglądem Boltona, jakoby *A. minima* była raczej młodym stadium *A. phillipsi*, gdyż *A. minima* w południowej Walii występuje w całej serii warstw grubości 3000 stóp, poniżej najniższego zasięgu *A. phillipsi*.

Z podobnych względów stratygraficznych Pruvost proponuje zachować obie nazwy.

Dix i Trueman (1931, 9, s. 199) podają, że liczne drobne skorupki o kształtach *Anthracomya* zaliczano dawniej do gatunku *A. minima* twierdząc, że sięgają one od niskich poziomów dolnego karbonu (Hind w 1895 r. cytował je z dolnego karbonu Szkocji) do zony *phillipsi* (np. Pruvost, 1923, Davies & Trueman, 1927, s. 235; cytata tłumaczona wyżej). Możliwe, że liczne okazy zaliczane do tego gatunku powinny być wyodrębnione, lecz — zdaniem autorów — są one drobne i zazwyczaj źle zachowane, trudno więc dać jakąś zadawalającą rewizję grupy. Faktycznie często odróżnienie niektórych zgniecionych niedojrzałych okazów *Naiadites* od okazów, które nazywane są *A. minima*, jest niemożliwe, tak że pewne cytaty o tym gatunku mogą się istotnie odnosić do małych okazów *Naiadites*.

Stanowisko zajęte w tej sprawie przez Wehrliego (1931, *64*, s. 109), który uważa *Anthraconauta minima* jako „Sammelform von Jugendindividuen", zdaje się być właściwe. Natomiast rewizja tego gatunku, której dokonał Dewar (1939, 7, s. 48, 53, pl. IV, fig. 1), starając się go restytuować, musi być poddana ocenie specjalistów.

Jeśli nawet gatunek ten występuje jako samodzielny w westfalu, to wydaje mi się wątpliwym, aby można było tę samą nazwę gatunkowa nadać podobnym formom namurskim.

Rodzaj *Naiadites* Dawson

Hind (1893, *19*, s. 250) w charakterystyce rodzaju *Anthracoptera* Salter (nazwa ta jest synonimem *Naiadites* Dawson) i Tchernyshev (1931, 57, s. 46) dają następujący opis cech rodzaju: muszla modiolokształtna, może być kształtem zbliżona do rombu lub skośnego trójkąta, bardzo nierównoboczna i nierównoskorupowa. Lewa skorupka bardziej wypukła niż prawa. Brzeg przedni ścięty ku tyłowi. Linia zawiasowa prosta i długa. Wierzchołek leży bardzo blisko brzegu przedniego. Odchodzi od niego wydatny kil, dzielący skorupę na dwie nierówne części: przednią wyższą, z sinusem na przednim brzegu, gdzie znajdował się otwór dla bisioru, i tylną, szerszą. Powierzchnia pokryta koncentrycznymi liniami przyrostowymi, ku przodowi od kila gęstymi, ku tyłowi zaś od kila stromo wyginającymi się ku brzegowi.

Naiadites elongata (Hind)
(fig. 33a, b, 34a, b)

***Anthracoptera elongata*, Hind 1893, s. 256, pl. VII, fig. 15, 15a, 16, 17.**
Naiadites* (*elongata* Hind) *carlottae Römer, A. Schmidt 1910, s. 746, Taf. XXIII, fig. 1.
***Naiadites elongata*, Bolton 1911, s. 331, pl. XXVII, fig. 14.**
***Naiadites elongata*, Pruvost 1919, s. 29, fig. 11 (w tekście)**
***Naiadites* cf. *elongata*, Dix & Trueman 1931, s. 199, fig. 8c, d, e (w tekście)**
Naiadites elongata (Geinitz), Tchernyshev 1931, s. 51.

W diagnozie Hind podaje m. i., że muszla jest nierównoskorupowa i nierównoboczna, modiolokształtna lub poprzecznie wydłużona, wypukła. Linia zawiasowa prosta, ma ok. 2/3 długości skorupy. Wierzchołki niemal na końcu skorupy, skierowane ku przodowi. Bardzo wypukły kil biegnie od nich przekątnie ku tylnemu dolnemu kątowi. Koniec przedni wzdęty z szeroką bruzdą bissalną. Koniec tylny u dołu wzdęty, u góry i ku tyłowi spłaszczony i nieco rozszerzony. Brzeg tylny u góry wygięty tępo, a ścięty u dołu. Brzeg dolny może tworzyć z linią zawiasową kąt ostry; jest on wklęsły i ma wcięcie dla bissusa. Powierzchnia skorupy jest pokryta delikatnymi prążkami i liniami przyrostowymi.



Fig. 33a



Fig. 33b



Fig. 34a



Fig. 34b

Naiadites elongata (Hind)

Fig. 33 — *a* Skorupka lewa; *b* tenże okaz dwuskorupowy od strony brzegu zawiasowego — Otw. Mszana B, próbka 229; warstwy jaklowieckie w. n.

Fig. 34 — *a* Skorupka lewa; *b* tenże okaz dwuskorupowy od strony brzegu zawiasowego — Otw. Turza 7, próbka 101; warstwy jaklowieckie w. n.

Największy okaz Hinda miał 23 mm długości (mierzonej od brzegu przedniego do tylnego) i 8 mm wysokości (mierzonej w odległości 1/3 od tylnego końca).

Bolton (1911, *1*, s. 331) podnosi za Hindem duże podobieństwo tego gatunku do „*Anthracomya minima*" (nazwa ta — jak podaję wyżej — jest zbiorową dla młodych osobników szeregu gatunków z rodzaju *Anthraconauta).*

Pruvost (1919, *46*, s. 29 i 30) charakteryzuje gatunek angielski (gdyż w północnej Francji nie jest on znany), jak następuje: kąt α jest mniejszy niż 45^0 (na jego fig. 11, s. 30, ma on 35^0), długość zaś linii zawiasowej jest mniejsza niż długość linii kilu.

Zdaniem Daviesa i Truemana (1927, *5*, s. 237) wspomniana schematyczna figura Pruvosta (1919, *46*, s. 30, fig. 11) nie reprezentuje tego gatunku. Autorzy podkreślają również podobieństwo tego gatunku *Naiadites* do *Anthracomya*. Pruvost (1930, *48*, s. 223) idzie jeszcze dalej, uważa bowiem, że *Naiadites elongata* (Hind) jest niczym innym jak *Anthracomya phillipsi* z zachowaną naturalną wypukłością.

Jednak Dix i Trueman (1931, *9*, s. 199 i 200, fig. 8a-e) podają dobrze uzasadnione cechy, pozwalające ustalić niezależność gatunku *Naiadites*

elongata (Hind) i odróżnić go od przedstawicieli rodzaju *Anthracomya (Anthraconauta)*. Zdanie ich całkowicie podzielam.

Tchernyshev (1931, 57, s. 51-52) priorytet nazwy gatunkowej przyznaje — zgodnie z A. Schmidtem — Geinitzowi. Podnosi ona nadto ciekawe zagadnienie, rozważane uprzednio przez Hinda i Schmidta, identyczności *Naiadites elongata* i *Modiola carlottae* Roemer.

Według Boltona (1911, *1*, s. 331, 337) *Naiadites elongata* występuje w zagłębiu węglowym Bristolu, zarówno w Lower, jak i Upper Coal Measures. Dix i Trueman (1931, *9*, s. 201) cytują ten gatunek z najniższych warstw zony *phillipsi* w Lower Coal Series południowej Walii. Tchernyshev wymienia go z poziomów h_6-h_{10} westfalu w Zagłębiu Donieckim.

W zbiorze z okręgu rybnickiego *Naiadites elongata* jest reprezentowana przez 19 okazów, w tym 16 pewnych, 3 wątpliwe. Najmniejszy okaz ma 6 mm długości, kilka okazów — od 11 do 17 mm, u sześciu okazów długość wynosi od 22 do 27 mm, u jednego zaś — aż 37 mm. Kąt α waha się od 30^0 do 35^0, przy czym ostatni kąt występuje częściej, zwłaszcza u mniejszych okazów.

Okazy na fig. 33a, b i 34a, b mają po 27 mm długości i są dwuskorupowe.

Występowanie *Naiadites elongata* w okręgu rybnickim:

otw. Mszana A — na głęb. 380,15 m (w. porębskie),

otw. Wilchwy 4 — na głęb. 706,95 m (w. porębskie),

kop. Rymer — 138 m nad p. m. Emma, ok. 64-70 m nad p. m. Barbara (w. porębskie) oraz ok. 78 m poniżej p. m. Barbara (w. jaklowieckie),

otw. Skrzyszów 6 — na głęb. 403,9 m (w. jaklowieckie),

otw. Mszana 5 — na głęb. 604,2, 604,35, 607,15 i 608,25 m (w. jaklowieckie),

otw. Mszana B — na głęb. 482,6, 668,9, 669 i 669,15 m (w. jaklowieckie),

otw. Turza 7 — na głęb. 377,3 m (w. jaklowieckie) i 415,7 m (w. gruszowskie).

Naiadites cf. *flexuosa* Dix & Trueman

N. flexuosa, Trueman 1934, s. 47, pl. IV, fig. 2.

Oryginalnej diagnozy autorów, podanej w rozprawie pt. „Some observations on the genus *Naiadites*", nie znam, nie mogłam bowiem znaleźć w Polsce czasopisma, gdzie została ona ogłoszona (Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 10, vol. IX, 1932, s. 3).

Przy oznaczaniu okazów z okręgu rybnickiego opierałam się na dobrej fotografii i krótkim opisie, które podaje Trueman (1934, *59*, s. 47, pl. IV, fig. 2).

Naiadites flexuosa jest znana z górnej części Lower Coal Series w Yorkshire (1934, *59*), w westfalu Lancashire Coalfield (Dewar 1939, *7*), w zonie *ovalis* westfalu Nottinghamshire (1942, *61*) i w tejże zonie w Central Coalfield Szkocji (1943, *30*).

Posiadam 3 okazy, które zdają się należeć do tego drobnego i rzadkiego gatunku. Dwa pochodzą z otw. Skrzyszów 6 — z głęb. 433,1 m (w. jaklowieckie). Jeden ma 7 mm, a drugi, spirytyzowany, obcięty przez koronkę, 5,5 mm długości. Trzeci okaz z głęb. 482,6 m w otw. Mszana B (w. jaklowieckie) ma 6 mm długości. Ich zarysy, a zwłaszcza kąt α wynoszący 50^0, zgadzają się z opisem i fotografią Truemana.

Okazy *Naiadites* cf. *flexuosa* z okręgu rybnickiego okażą się, być może, najstarszymi przedstawicielami tego gatunku.

Naiadites cf. *tumida* (R. Etheridge, jr.).
(fig. 35)

Anthracoptera tumida, Hind 1893, s. 253, pl. VII, fig. 13, 13a, 14.

Autor tego gatunku R. Etheridge jr. nie dał, według Hinda, rysunku. Hind pisze, że muszla ma kształt skośnie trójkątny, wydatny kil, dzielący skorupę na dwie prawie równe części. Koniec przedni dobrze zaznaczony, wystający. Koniec tylny jest ścięty skośnie, tworzy z brzegiem zawiasowym kąt rozwarty. Linia zawiasowa krótsza niż długość skorupy, dolny brzeg tępo zaokrąglony. Kil i wierzchołek bardzo wypukłe, są najbardziej wystającymi częściami muszli. Długość 13 mm, wysokość 12 mm, odległość między brzegami przednim i tylnym 11 mm.

Poza pracą Hinda *(19)* nie znam wzmianek o tym gatunku i nie jestem pewna, czy został on utrzymany jako samodzielny.

Posiadam jeden okaz spłaszczony z głęb. 604,3 m w otw. Mszana 5 (w. jaklowieckie). Ma on 28 mm długości i kąt $\alpha = 40^0$. Okaz ten ma więc rozmiary przeszło dwukrotnie większe niż okaz Hinda, lecz zarys bardzo podobny i identyczny kąt α.

W zbiorze znajdują się nadto 4 inne okazy z rodzaju *Naiadites*, z których każdy może reprezentować samodzielny gatunek. Nie podaję ich pełnego opisu, lecz jedynie krótkie wzmianki.

1. *Naiadites* cf. *triangularis* (Sow.)

Okaz z głęb. 797,9 m otworu Mszana 1 (w. jaklowieckie), niezbyt wyraźny i częściowo obcięty przez koronkę, długości 18 mm, szerokości

(czyli odległości między brzegiem przednim a tylnym) ok. 13 mm, a więc bardzo szeroki, o kącie $\alpha = 45^0$. Jest on więc z zarysu i kąta α bardzo podobny do *Naiadites triangularis* (Sow.), jak ją rysuje schematycznie Trueman (1942, *61*, s. 313, tekst, fig. 1).

2. *Naiadites* cf. *modiolaris* (Sow.)

Okaz z głęb. 809,3 m otworu Mszana 1 (w. jaklowieckie), długości 8 mm, o kącie $\alpha = 65^0$, z uwagi na swój kształt i wielki kąt α jest podobny do *Naiadites modiolaris* (Sow.).

Pozostałe okazy nie dają się z całą pewnością porównać z gatunkami znanymi, być może więc, że są to gatunki nowe.

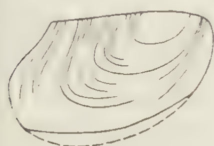


Fig. 35



Fig. 36



Fig. 37

Fig. 35 — *Naiadites* cf. *tumida* (R. Etheridge jr.); skorupka prawa — Otw. Mszana 5. próbka 187; warstwy jaklowieckie w. n.
Fig. 36 — *Naiadites* n. sp. *1*; skorupka prawa — Otw. Mszana 5, próbka 185; warstwy jaklowieckie w. n.
Fig. 37 — *Naiadites* n. sp. *2*; skorupka prawa — Otw. Mszana 5, próbka 189; warstwy jaklowieckie × 1,5

3. *Naiadites* n. sp. 1 (fig. 36)

Okaz pochodzi z głęb. 604 m otworu Mszana 5 (w. jaklowieckie). Część tylna i brzeg tylny uszkodzone. Długość wynosi 30 mm, kąt α ok. 45^0. Forma zdaje się być długa i wąska, być może, że jest pokrewna *Naiadites elongata* (Hind).

4. *Naiadites* n. sp. 2 (fig. 37)

Okaz pochodzi z otw. Mszana 5, z głęb. 604,4 m (w. jaklowieckie). Koniec tylny jest nieco uszkodzony. Długość wynosi 18,3 mm, długość brzegu zawiasowego 12 mm, szerokość (odległość między brzegami tylnym a przednim mierzona w 2/3 długości) 7 mm, kąt $\alpha = 30^0$. Ta forma również jest albo gatunkiem samodzielnym, albo należy do grupy *Naiadites elongata* (Hind).

STAN ZACHOWANIA FAUNY SŁODKOWODNEJ

Przeważająca liczba prób posiada faunę o skorupkach zdeformowanych, zgniecionych i najczęściej zresorbowanych, co uniemożliwia zapo-

znanie się z budową zamka i wnętrza muszli. W pewnych tylko poziomach muszle zachowały się wyjątkowo w całości, niezgniecione.

Na dość licznych okazach fauny słodkowodnej z namuru okręgu rybnickiego obserwujemy pirytyzację: polega ona bądź na przerośnięciu pirytem ośródek, bądź też na pokryciu powierzchni ośródek lub skorupek powłoką pirytu, niekiedy w postaci cienkiego nalotu. Pirytyzacja ośródek jest niewątpliwie dziełem wczesnej epigenezy. Związki w postaci siarczków żelaza znajdowały się już w samym osadzie, który utworzył ośródkę, natomiast powstanie powłok czy błon pirytowych należy do zjawisk późniejszej, może nawet znacznie późniejszej epigenezy.

Cała fauna słodkowodna z namuru rybnickiego, z nielicznymi wyjątkami, odznacza się drobnymi rozmiarami, czego nie można tłumaczyć przyjmując jedynie, że są to okazy młodociane. Raczej bardziej prawdopodobne jest, że mamy tu do czynienia z zespołem najstarszych form słodkowodnych, jeszcze nie dość zróżnicowanych i jako nowe formy posiadających rozmiary drobne. Nie ma bowiem podstaw do przypuszczenia, by środowisko, w którym żyła ta fauna, spowodowało jej skarlenie.

Niektóre gatunki słodkowodnej fauny namurskiej występują niekiedy bardzo licznie tworząc skupienia; skorupki dosłownie pokrywają powierzchnię warstw. Skorupki są całe, nieraz podwójne i zachowały często położenie przyżyciowe. Podobne skupienia obserwowałam dla *Anthraconauta samsonowiczi* na próbce 16 z kop. Rymer, 80-85 m nad p. m. Barbara, a także na rdzeniu z głęb. 384,45 m (próbka 108) z otw. Turza 7. Również *Anthraconaia bellula* tworzy nagromadzenie przyżyciowe skorup na głęb. 335,6-335,9 m w otw. Mszana 1 (próbki 290 i 291).

Inny typ stanowią nagromadzenia całych skorup małżów, ale z domieszką skorup pokruszonych, a więc przyniesionych prądem, jak to jest z okazami *Carbonicola* na głęb. 393,75 m w otw. Skrzyszów 6 (próbka 242).

Wreszcie w kilku poziomach napotkałam nagromadzenia skorup pokruszonych małżów słodkowodnych, tworzących tzw. „rakuszecznyj boj", jak, według Tchernysheva (1931, 57), nazywane są podobne nagromadzenia w Zagłębiu Donieckim. Występują one na głęb. 289,3 m (próbka 68) w otw. Mszana A, na głęb. 384,45 m (próbka 108) w otw. Turza 7, na głęb. 695,3 i 696,9 m (próbki od 144 do 148) w otw. Mszana C, na głęb. 604 m (próbka 184, druzgot skorup *Anthraconauta* sp.) w otw. Mszana 5, na głęb. 356-356,3 m (próbka 238) i na głęb. 407,95 m (próbka 253) w otw. Skrzyszów 6.

Takie nagromadzenie namytych prądem ułamków skorup tworzą niekiedy również małże morskie, jak np. *Nucula*, co stwierdziłam na głęb. 192,75 m w otw. Mszana B.

ROZMIESZCZENIE FAUNY SŁODKOWODNEJ W WARSTWACH PORĘBSKICH, JAKLOWIECKICH I GRUSZOWSKICH

Fauna słodkowodna w namurze okręgu rybnickiego występuje albo bez domieszki form morskich, a wtedy zawierające ją warstwy uważam za czysto słodkowodne, albo towarzyszą jej formy morskie; wówczas warstwy z taką fauną mieszaną nazywam umownie słonawowodnymi.

Za poziom z fauną uznaję warstwę lub zespół warstw, w których występują szczątki fauny, i to nawet wówczas, gdy ich przynależności gatunkowej, a często i rodzajowej nie można ustalić; można tylko orzec, że się ma do czynienia ze szczątkami fauny morskiej czy też słodkowodnej. Poziom więc w tym rozumieniu może mieć grubość od kilku milimetrów, gdy szczątki fauny występują na jakiejś powierzchni uwarstwienia, do kilku metrów — gdy są one rozproszone w skali tej grubości.

Jeśli odległość między warstwami ze szczątkami fauny wynosi 2-5 m (gdzie brak jest fauny), nazywam te warstwy poziomem z 2 lub 3 ławicami, gdy zaś odległość ta jest większa niż 5 m, wówczas warstwy z fauną uważam za niezależne poziomy faunistyczne.

Faunę *słonawowodną* napotkałam:

1) wśród warstw podpiętra porębskiego (w 11 punktach), mianowicie:

kop. Hoym — w 1 poziomie
kop. Rymer — w 4 poziomach
otw. Mszana B — w 1 poziomie
otw. Mszana C — w 2 poziomach
otw. Mszana 1 — w 2 poziomach (każdy w 2 ławicach)
otw. Mszana A — w 1 poziomie (z 2 ławicami)

2) wśród warstw podpiętra jaklowieckiego (w 18 punktach):

kop. Rymer — w 1 poziomie
kop. Anna — w 1 poziomie
otw. Mszana 5 — w 2 poziomach (w tym 1 w kilku ławicach)
otw. Mszana B — w 1 poziomie
otw. Turza 7 — w 3 poziomach (w tym 1 w 2 ławicach)
otw. Wilchwy 4 — w 1 poziomie
otw. Mszana 1 — w 4 poziomach
otw. Skrzyszów 6 — w 5 poziomach (w tym 3 w 2 ławicach)

3) wśród warstw podpiętra gruszowskiego (w 2 punktach):

otw. Mszana 1 — w 1 poziomie
otw. Turza 7 — w 1 poziomie

Punktów z warstwami o faunie wyłącznie *słodkowodnej* stwierdziłam 40, z tego 21 w warstwach porębskich, 15 w warstwach jaklowieckich oraz 4 w warstwach gruszowskich.

1) w warstwach porębskich:

kop. Rymer — w 1 poziomie
kop. Anna — w 1 poziomie
otw. Mszana A — w 4 poziomach
otw. Mszana B — w 2 poziomach (w tym 1 z 3 ławicami)
otw. Mszana C — w 2 poziomach (w tym 1 z 2 ławicami)
otw. Mszana 1 — w 2 poziomach
otw. Wilchwy 4 — w 3 poziomach (w tym 2 o 2 ławicach)
otw. Mszana 5 — w 2 poziomach (w tym 1 z 2 ławicami)
otw. Marklowice 4 — w 1 poziomie

2) w warstwach jaklowieckich:

kop. Rymer — w 2 poziomach
otw. Mszana B — w 4 poziomach (w tym 1 z 2 ławicami)
otw. Turza 7 — w 2 poziomach
otw. Mszana 5 — w 3 poziomach (w tym 1 z 2 ławicami)
otw. Mszana 1 — w 4 poziomach (w tym 1 z 2 ławicami)

3) w warstwach gruszowskich:

otw. Turza 7 — w 4 poziomach (w tym 1 w 2 ławicach).

Interesujące jest zagadnienie współżycia fauny słodkowodnej z fauną morską. Wzbudzało ono wśród badaczy duże zainteresowanie. Przeważał pogląd, że współżycie to nie istniało i że jeden z tych dwóch składników lub też oba (w razie ich wspólnego występowania w warstwach, co było konstatowane rzadko) znajdują się na złożu wtórnym, przemyte i przeniesione przez prądy. Takiego zdania był np. Schmidt (1910, *50*; ob. wyżej: Historia badań).

W materiale opracowanym przeze mnie istnieją bezsprzecznie dowody podobnego współżycia. Wymienię kilka faktów. W warstwach jaklowieckich w otworach Mszana B (próbka 223 z głęb. 628,5 m) i Skrzyszów 6 (próbki 241-244 z głęb. 39375-394 m), obok obfitej i niewątpliwie znajdującej się in situ fauny słodkowodnej, znalazłam po parę okazów małżów morskich (*Nucula* sp.), dwuskorupowych, z rozwartymi lub półrozwartymi skorupami, nie mogły więc one podlegać transportowi. W kop. Rymer, w próbkach 1-13, 14, 17 pochodzących z warstw porębskich oraz w próbkach 19, 20, 23, 28, 32-37 z warstw jaklowieckich, faunie słodkowodnej towarzyszą liczne formy fauny morskiej. To samo widzimy w próbce 40 z warstw porębskich na kop. Hoym i w próbce 57 z warstw jaklowieckich w otw. Wilchwy 4. Dalsze spostrzeżenia, potwierdzające wyżej wypowiedzianą opinię, są następujące:

W próbkach 116 i 117 z głęb. 415,7 i 416,7 m, pochodzących z otworu Turza 7, stwierdziłam obecność zespołu fauny słodkowodnej. Jak wy-

nika z profilu słupkowego, podanego przez S. Kozioła *(25)*, próbki te pochodzą niewątpliwie z poziomu morskiego Enna I, stanowiącego, jak wiadomo, najwyższą część podpiętra gruszowskiego.

Wśród fauny słodkowodnej próbki 311 z głęb. 842,2 m z otw. Mszana 1 dały się zauważyć składniki fauny morskiej. Próbka ta pochodzi również ze stropowego pokładu poziomu morskiego Enna I, jak to łatwo stwierdzić na profilu słupkowym, dołączonym do rozprawy S. Kozioła.

Wreszcie próbki 130-134 z głęb. 661,8-663,58 m z otworu Turza 7 zawierają faunę słodkowodną a pochodzą niewątpliwie, zgodnie z profilem słupkowym S. Kozioła, z ustalonego przez niego poziomu morskiego Bezimienny II.

Już poprzedni badacze jak Hind (1893), A. Schmidt (1910), Pruvost (1919), Tchernyshev (1931) podkreślali, że słodkowodna fauna westfalu musi pochodzić od form, które żyły pierwotnie w środowisku morskim i stopniowo wędrowały do wód słonawych i słodkich w ujściach rzek. Fauna namuru, jako znacznie od westfalskiej starsza, mogła więc tym bardziej żyć nie tylko w wodach słodkich, ale i słonawych.

Uderza również ta okoliczność, że przedstawiciele rodziny Mytilidae z namuru rybnickiego, a więc rodzaje *Anthraconaia*, *Anthraconauta* i *Naiadites* są „modiolokształtne". Nie dość na tym: na szeregu okazów rodzajów *Anthraconauta* i *Naiadites* stwierdziłam *istnienie w warstwie pryzmatycznej poprzecznego do blaszek przyrostowych prążkowania*, które jest właściwe rodzajom *Mytilus* i *Modiola*, a o którym nie wspominają poprzedni badacze mówiąc o przedstawicielach tych rodzajów w westfalu.

Należy przypuszczać, że rodzaje *Anthraconauta*, *Anthraconaia* i *Naiadites* wyodrębniły się wśród rodziny Mytilidae z rodzaju *Modiola* i stąd niektóre formy, będące przedstawicielami tych rodzajów z namuru, szczególnie w młodym stadium rozwoju, są trudne do odróżnienia od rodzaju *Modiola*.

W literaturze specjalnej znana i wielokrotnie rozważana była sprawa uznania *Modiola carlottae* Roemer przez Hinda, Pruvosta i Tchernyshewa za *Anthraconauta „minima"*, która — jak to już wspominałam — jest nazwą zbiorową dla młodocianych form różnych gatunków z grupy *Anthraconauta phillipsi*, albo — jak chcą niektórzy — i *Naiadites*.

Można przypuszczać, że wyodrębnienie się rodzajów *Anthraconaia*, *Anthraconauta* i *Naiadites* mogło nastąpić w dinancie, zakończenie zaś tego procesu przypada na piętro namurskie.

Zagadnienie fauny słodkowodnej w namurze jest niezmiernie interesujące i zasługuje na szczegółowe opracowanie, gdyż jest to fauna, z której wywodzą się gatunki westfalu, tak liczne i doskonale opracowane w Anglii przez Truemana i innych, w północnej Francji — przez Pruvo-

sta i w Zagłębiu Donieckim — przez Tchernyshewa. Systematycznie zbierając skamieniałości, niewątpliwie będzie można natrafić na okazy podobne do tych nielicznych wśród opracowanego przeze mnie materiału, które mają skorupki podwójne lub pojedyncze, niezdeformowane. Pozwoli to na zbadanie aparatu zębowego, czego na moim szczupłym materiale nie mogłam wykonać. Do tego celu musimy mieć setki i tysiące okazów, tak jak to mieli dla niektórych gatunków w Anglii Trueman i jego współpracownicy, a w Zagłębiu Donieckim — Tchernyshev.

Namur Zagłębia Górnośląskiego, a zwłaszcza okręgu rybnickiego i karwińsko-ostrawskiego, jest jedynym obszarem w Europie, w którym osady zawierają tak bogatą i interesującą faunę. Brak jej w takiej ilości i jakości zarówno na terenach angielskich, jak francusko-belgijskich czy donieckich, gdzie namur wykształcony w facjach odrębnych nie zawiera fauny słodkowodnej, a jeśli zawiera — to nieliczną. Jest to właśnie powód, dla którego znajomość fauny słodkowodnej namuru jest dotychczas bardzo niedostateczna.

Znaczenie fauny słodkowodnej dla odtworzenia warunków sedymentacji w zbiornikach karbońskich i dla ustalenia szczegółowej stratygrafii osadów, wreszcie dla korelacji poziomów i serii z odległych nieraz od siebie miejscowości, zostało już dość dawno, bo przeszło piętnaście lat temu, w sposób zdecydowany ocenione, w szczególności dla piętra westfalskiego w Anglii.

W ostatnich latach zagadnienie to zaczyna coraz bardziej interesować badaczy karbonu na kontynencie Europy, co uwidoczniło się m. i. w ożywionej dyskusji po referacie Eagara na ostatnim Międzynarodowym Kongresie do badań karbonu, który się odbył w 1951 r. w Heerlen *(15)*.

Nie ulega wątpliwości, że i dla utworów węglonośnych namuru, które w naszym Zagłębiu Górnośląskim mają wielkie znaczenie gospodarcze i duże perspektywy rozwoju górnictwa węglowego, fauna słodkowodna może oddać duże usługi przy korelacji warstw na polach nowobadanych. Należałoby jednak zorganizować w sposób celowy naukową kontrolę nad wierceniami i robotami kopalnianymi, aby zebrać tę faunę ze wszystkich poziomów, w których ona występuje, w ilości umożliwiającej dokładne jej oznaczenie.

W celu łatwiejszego przedstawienia moich rozważań nad rozmieszczeniem fauny słodkowodnej, podaję na załączonej tabeli 1 miąższości warstw ostrawskich, przebitych wierceniami (według S. Kozioła, 1953) oraz w kop. Rymer (według A. Makowskiego), z których pochodzi opisywana przeze mnie fauna słodkowodna.

A. Makowski (1937, *39*, tab. s. 636) miąższość warstw podpiętra porębskiego ocenia na 1165 m, podpiętra jaklowieckiego — na 295 m i podpiętra gruszowskiego — na 970 m.

Tabela 1

Podpiętra \ Otwory i kopalnie	Marklowice 4	Wilchwy 4	Mszana C	Mszana A	Mszana 5	Mszana 1	Mszana B	Turza 7	Skrzyszów 6	Rymer
	w stropie warstwy siodłowe									
		+	+	+	+	+	+			+
porębskie	346	766	442	344	150	393	237			767
	+		+	+				+	+	
jaklowieckie	nie osiągnięto	91	nie osiągnięto	nie osiągnięto	267	288	273	216	230	99
		+								+
gruszowskie		nie osiągnięto			317	470	17	480	240	
					+	+	+	+	+ (nasunięcie orłowskie)	

Znak + wskazuje, że od stropu lub spągu brak pełnej serii danych warstw w wierceniu.

Przy pierwszym rzucie oka na tabelę rozmieszczenia fauny (tabl. I) uderza pozorne występowanie większości gatunków w całym kompleksie warstw porębskich, jaklowieckich i gruszowskich, bez związania pewnych gatunków z jakimiś określonymi poziomami. Wynika to z bardzo niedostatecznych materiałów, które mamy do dyspozycji. Szczególnie dotkliwie dają się odczuwać liczne luki w seriach osadów, z których brak jest fauny z wierceń. Na przykład z otworu Wilchwy 4, z kompleksu warstw 480 m miąższości, mamy próbki z fauną słodkowodną z 4 zaledwie poziomów, przy czym w jednym poziomie fauna nie jest oznaczalna. W otw. Mszana 1 istnieje 5 luk, obejmujących warstwy miąższości 60, 80. 90 a nawet 100 m, z których nie mamy fauny. Z kop. Rymer, z której mamy bogatą faunę z górnej części warstw porębskich i z dolnej ich części, brak jest prób i fauny z serii tych warstw o miąższości 600 m, skąd fauna słodkowodna znana była A. Makowskiemu z ok. 10 poziomów. Fauna ta nie była przezeń opracowana, próbki najwidoczniej zaginęły, co jest wielką szkodą. Z kop. Hoym fauna pochodzi z jednego tylko poziomu. z kop. Anna — z dwu poziomów, przedzielonych kompleksem ok. 785-metrowej grubości, z którego brak jej w zbiorze.

W tych warunkach wnioski co do wartości stratygraficznej różnych gatunków małżów słodkowodnych lub ich zespołów muszą być z konieczności dość ogólnikowe.

Na załączonej tabeli rozmieszczenia fauny (tabl. I) rzucają się w oczy następujące fakty:

Spośród siedmiu oznaczonych przeze mnie gatunków rodzaju *Carbonicola*, pięć gatunków jest wyraźnie związanych z warstwami jaklowieckimi. Są to: *C. exporrecta*, *C. haberghamensis*, *C. limax*, *C. protea* i *C. pseudacuta*. Z dwu pozostałych gatunków *C. rectilinearis* występuje liczniej w warstwach jaklowieckich niż w porębskich, gdzie znalazłam ją w dwu okazach w otw. Mszana B. Natomiast *C. discus*, znana z kilku punktów wśród warstw jaklowieckich, najliczniej została stwierdzona w warstwach porębskich, i to w górnej ich części, mianowicie na kop. Rymer, 138 m nad poziomem morskim Emma. Owo zagęszczenie występowania przedstawicieli rodzaju *Carbonicola* można stwierdzić w *dolnej* części warstw jaklowieckich, którą wobec tego możemy nazwać *ogniwem z Carbonicola*.

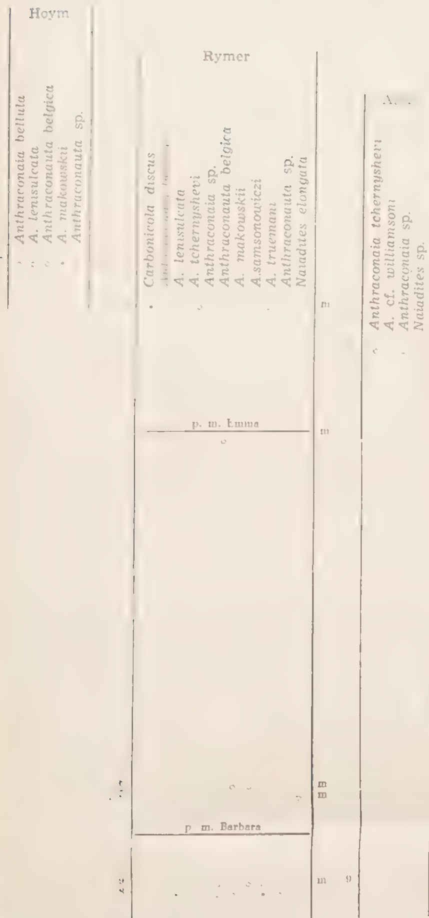
Z wymienionych gatunków jedynie *C. protea* została stwierdzona w warstwach gruszowskich, ale dane o faunie słodkowodnej tych warstw są bardzo skąpe, gdyż opierają się na próbkach z jednego tylko wiercenia Turza 7. Być może, że przy dalszych badaniach znajdą się tu również inne z wymienionych gatunków, albo gatunki nowe tego rodzaju.

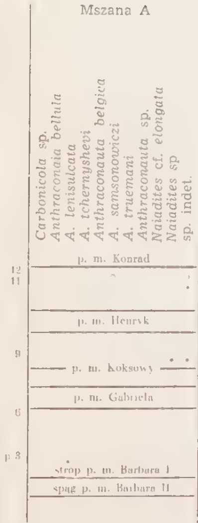
Z przedstawicieli rodzaju *Anthraconaia* jedynie *A.* cf. *prisca* jest związana z warstwami jaklowieckimi, i to z dolną ich częścią, tak że można by uważać ją za gatunek przewodni dla tych warstw. *A.* cf. *williamsoni*, gatunek rzadki, występuje w warstwach zarówno gruszowskich, jak i jaklowieckich, może więc także oddać pewne usługi jako skamieniałość cechująca te podpiętra.

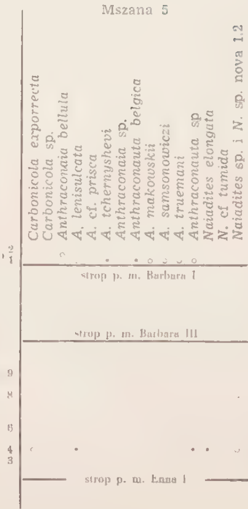
Inne gatunki rodzaju *Anthraconaia* mają zasięg pionowy bardzo rozległy. *A. bellula* występuje poprzez całe podpiętro jaklowieckie, lecz jest szczególnie liczna w podpiętrze porębskim. Nie stwierdzono jej dotychczas w podpiętrze gruszowskim. *A. lenisulcata* i *A. tchernyshevi* są najliczniejsze w podpiętrze jaklowieckim, pospolite w warstwach porębskich, rzadsze w warstwach gruszowskich.

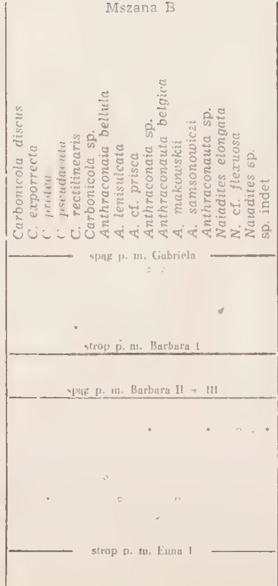
Z przedstawicieli rodzaju *Anthraconauta A. belgica* jest gatunkiem najbardziej rozpowszechnionym: niezbyt liczna w warstwach gruszowskich, jest liczna w warstwach jaklowieckich, bardzo zaś liczna w warstwach porębskich. Podobny zasięg pionowy ma *A. truemani*, tylko że w warstwach gruszowskich jest ona rzadsza niż gatunek poprzedni; jest ona liczniejsza w warstwach jaklowieckich, niż w porębskich. *A. makowskii*, bardzo rzadka w warstwach gruszowskich, jest nieliczna w warstwach jaklowieckich, a dość liczna w porębskich, zwłaszcza w ich górnej części. Wreszcie *A. samsonowiczi*, nie stwierdzona w podpiętrze gruszowskim, w podpiętrach jaklowieckim i porębskim występuje licznie, miej-

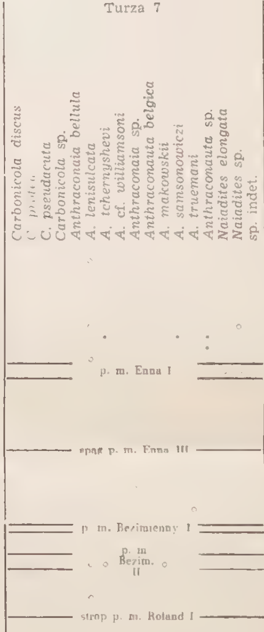
ROZMIESZCZENIE FAUNY SŁODKOWODNEJ W WIERCENIACH I KOPALNIACH
OKRĘGU RYBNICKIEGO

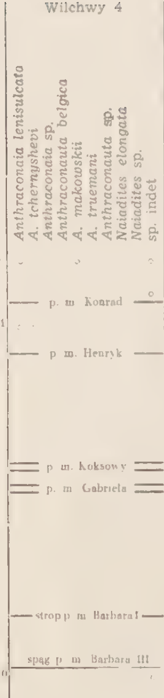


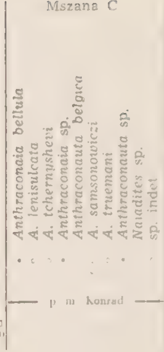


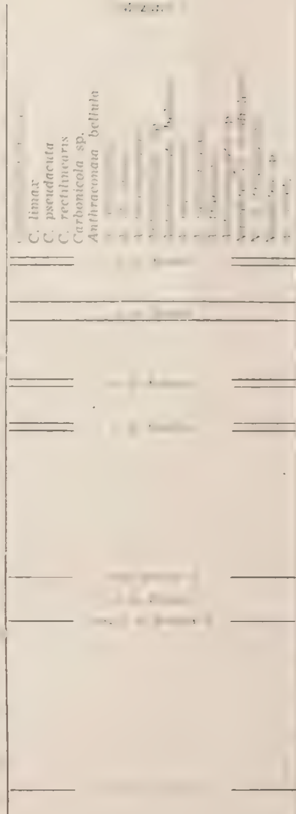


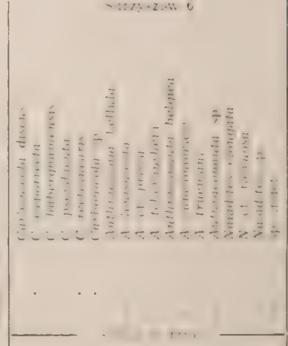












Legenda: liczby oznaczają poziomy

p warstwy porębskie
j w. jaklowieckie
g w. gruszowskie
m domieszki fauny morskiej
◦ obecność gatunku
• obfite występowanie gatunku

scami tworząc gromadne skupienia, jak np. w warstwach jaklowieckich na głęb. 384,45 m (próbka 108) w otw. Turza 7 i w dolnej części warstw porębskich na kop. Rymer.

Okazy tego rodzaju z nieustaloną przynależnością gatunkową (wskutek złego zachowania skorupek) należą do najpospolitszych szczątków fauny słodkowodnej wśród warstw zwłaszcza jaklowieckich, a w słabszym stopniu — porębskich.

Wśród gatunków rodzaju *Naiadites* najliczniej występująca *N. elongata* została stwierdzona od górnej części warstw gruszowskich, poprzez całe warstwy jaklowieckie i porębskie; najliczniej notowano ją w dolnej części warstw jaklowieckich. Stąd również pochodzą gatunki przypuszczalnie nowe: *Naiadites* sp. n. 1 i *Naiadites* sp. n. 2.

Wszystkie inne gatunki rodzaju *Naiadites,* z niepewną przynależnością gatunkową (*N.* cf. *flexuosa, N.* cf. *modiolaris, N.* cf. *triangularis* i *N.* cf. *tumida*), wymieniam z warstw jaklowieckich, prawie wyłącznie (z wyjątkiem *N.* cf. *flexuosa)* z dolnej ich części.

Nieoznaczalne gatunkowo (z powodu złego stanu zachowania) okazy rodzaju *Naiadites* zanotowałam począwszy od górnej części warstw gruszowskich, poprzez warstwy jaklowieckie i porębskie; najliczniej występują one w dolnej części warstw jaklowieckich.

Należy z naciskiem podnieść, że *wśród warstw jaklowieckich istnieją niewątpliwe wkładki z domieszką elementów morskich w faunie słodkowodnej,* przy czym poza otworami Mszana B i Wilchwy 4, gdzie stwierdziłam po jednej dużej wkładce, w innych otworach jest ich więcej. W otworze Mszana 5 spotykamy 2 wkładki (przy czym jedna o 2 ławicach), w otw. Turza 7 jest ich 3 (jedna o 2 ławicach), w otw. Mszana 1 — 4 wkładki, w otw. Skrzyszów 6—5 wkładek (w tym dwie o 2 ławicach). Te 5 wkładek w otw. Skrzyszów 6 napotkano w *dolnej* części warstw jaklowieckich, gdzie zresztą i w innych otworach są one częstsze, niż w ich górnej części.

Z rozmieszczenia tych wierceń, zależnie od częstości występowania w nich wkładek morskich wśród warstw jaklowieckich, można by wysnuć wniosek, że najczęstsze są one w pd.-wschodniej części odwierconego obszaru i że krótkotrwałe zalewy morskie wkraczały na ten obszar od pd.-wschodu. Wniosek ten jednak w obecnym stanie wiadomości uważam za przedwczesny. Musi on być skontrolowany przez daleko obfitszy materiał obserwacyjny.

Istnienie wkładek morskich w podpiętrze jaklowieckim jest o tyle ciekawe, że poprzedni badacze — A. Makowski i S. Kozioł — uważali warstwy jaklowieckie za czysto limniczne. A. Makowski wspomina (z wielkim zresztą zastrzeżeniem) o istnieniu wśród tego piętra jednego poziomu

z fauną morską (1936, *37*, 1937, *39*, tabl. I). S. Kozioł w najniższej części warstw jaklowieckich znajdował pojedyncze formy morskie w otworach Mszana B, Mszana 5 i innych, których nie wyszczególnia. Dodać należy, że na przyległych terenach, a więc w rejonie Mor. Ostrawy (wg Petraschecka i Šusty) oraz w rejonie Gliwic (wg Niemczyka), wśród warstw jaklowieckich stwierdzono po jednym poziomie morskim (co na swoich tabelach uwzględnia A. Makowski, 1937, *39*).

PRÓBA USTALENIA POZIOMÓW FAUNISTYCZNYCH

Poniżej wyliczone są poziomy z fauną słodkowodną, które udało się stwierdzić w namurze okręgu rybnickiego. W tabeli rozmieszczenia fauny (p. tablica I) oznaczone są tymi samymi liczbami (1-5 dla warstw gruszowskich, 1-10 dla warstw jaklowieckich i 1-18 dla warstw porębskich), co w tekście.

I. *Warstwy gruszowskie (5 poziomów)*

Posiadam dane jedynie z otw. Turza 7 z serii grubości 322 m i z otw. Mszana 1 z poziomu morskiego Enna I.

1) Najniższy znany mi poziom słodkowodny w warstwach gruszowskich leży 65 m poniżej spągu p. m. Bezimienny II, czyli 29 m powyżej p. m. Roland. Zawiera on faunę rzadką: *Anthraconaia lenisulcata* i *Anthraconauta belgica.*

2) Poziom drugi, czysto słodkowodny, stwierdziłam w próbkach pochodzących, zgodnie z profilem słupkowym mgra S. Kozioła, z poziomu morskiego Bezimienny II (11-13 m od jego spągu i 13-15 m od jego stropu). Są tu obecne: *Carbonicola protea, Anthraconaia lenisulcata, A. tchernyshevi, Anthraconauta makowskii,* wszystkie w pojedynczych okazach. Jedynie *C. protea* może się okazać dla warstw gruszowskich formą ważniejszą stratygraficznie, choć rozporządzam nią również z dolnych warstw jaklowieckich, brak jej jednak w górnej części tych warstw, a także w warstwach porębskich.

3) W odległości 66-69 m poniżej p. m. Enna III, czyli 15-18 m powyżej p. m. Bezimienny, leży następny poziom również czysto słodkowodny. Występują w nim: *Anthraconaia tchernyshevi, A.* cf. *williamsoni. Anthraconauta belgica, A. truemani.* Z tych form jedynie *Anthraconaia* cf. *williamsoni* jako gatunek rzadki (i stwierdzony przeze mnie jeszcze tylko w warstwach jaklowieckich) może się okazać znamiennym dla warstw gruszowskich, co pozwolą dopiero stwierdzić dalsze badania.

4) Następny poziom leży 37 m poniżej p. m. Enna III. Występują tu obok składników fauny morskiej *Anthraconaia* sp. i *Anthraconauta belgica,* a więc formy banalne.

5) Najwyższy wśród warstw gruszowskich poziom z fauną słodkowodną leży wśród poziomu morskiego Enna I w dwu otworach: Turza 7, gdzie jest czysto słodkowodny, i Mszana 1, gdzie spotkać można domieszki fauny morskiej. Są tu obecne *Anthraconaia lenisulcata,* dość liczna *Anthraconauta belgica, A. truemani* i *Naiadites elongata.* Żadna z tych form, ani też ich zespół nie może być uważany za cechujący te warstwy.

II. *Warstwy jaklowieckie (10 poziomów)*

Pełne przekroje tych warstw pochodzą z trzech otworów: Mszana 5, Mszana B, Mszana 1; nadto warstwy te w dwu otworach: Turza 7 i Skrzyszów 6 występują jedynie w swej dolnej części. Górna ich część została odwiercona w otw. Wilchwy 4; z tejże górnej części warstw jaklowieckich pochodzą próbki z kop. Rymer i Anna.

W pełnej serii tych warstw, przebitych trzema wspomnianymi wierceniami, można ustalić następującą liczbę poziomów: w otw. Mszana 5 — 2 poziomy słonawowodne (w tym jeden w 2 ławicach) i 3 poziomy słodkowodne; w otw. Mszana B — 1 poziom słonawowodny i 3 słodkowodne (w tym jeden dwudzielny); w otw. Mszana 1 — 4 poziomy słonawowodne i 4 poziomy słodkowodne (w tym jeden dwuławicowy). Jak widzimy, liczba poziomów ze składnikami słodkowodnymi w warstwach jaklowieckich waha się od 4 do 8.

W dolnej części warstw jaklowieckich (o grubości ok. 90 m) w otw. Skrzyszów 6 można stwierdzić obecność aż 5 poziomów słonawowodnych, w tym 3 poziomy dwudzielne. W tym wierceniu mamy do czynienia z wyjątkowym zagęszczeniem poziomów ze składnikami słodkowodnymi.

Nadto w otw. Wilchy 4 w najwyższej części warstw jaklowieckich leży poziom słonawowodny. Z górnej części warstw jaklowieckich pochodzą próbki z kop. Anna, gdzie istnieje jeden poziom słonawowodny, i z kop. Rymer, gdzie znów stwierdzono jeden poziom słonawowodny i jeden słodkowodny.

Postępując od dołu do góry mamy w warstwach jaklowieckich następujące poziomy z fauną słodkowodną:

1) Poziom słodkowodny leżący w otw. Turza 7, 8 m ponad p. m. Enna, odpowiada być może poziomowi z otw. Skrzyszów 6, występującemu ok. 14 m nad p. m. Enna. Zawiera faunę: *Carbonicola discus, Anthraconaia bellula, A. lenisulcata, Anthraconauta truemani, Naiadites* cf. *flexuosa.*

2) W wierceniach Turza 7, Mszana 1 i Skrzyszów 6 (a więc na znacznej części południowej odwierconego obszaru), w odległości ok. 25 m od spągu warstw jaklowieckich (czyli od stropu p. m. Enna), leży poziom charakteryzujący się obecnością *Carbonicola discus, C. protea*

i *C. pseudacuta* oraz licznym występowaniem *Anthraconaia tchernyshevi* i *Anthraconauta belgica.* a bardzo licznym — *A. samsonowiczi.*

3) Następny poziom faunistyczny o jeszcze większym zasięgu da się ustalić w otworach:

Mszana 5 — w odległości ok. 43 m nad p. m. Enna I
Mszana B — „ „ 43 m „ „ „
Turza 7 — „ „ 34 m „ „ „
Mszana 1 — „ „ 41 m „ „ „
Skrzyszów 6 — „ „ 43 m „ „ „

W tym poziomie, poza *Carbonicola protea* i wyjątkowo często występującymi gatunkami *Naiadites* (szczególnie *N. elongata),* brak innych form, które by można było uznać za przewodnie.

4) W odległości od stropu p. m. Enna w otw. Mszana 5 (60 m), Turza 7 (55 m) i Skrzyszów 6 (54 m) występuje następny poziom. Są tu obecne *Carbonicola exporrecta, C. haberghamensis, C. pseudacuta,* liczne *C. rectilinearis,* bardzo liczne *Anthraconaia lenisulcata,* dość liczne *Anthraconauta belgica* i *Naiadites elongata* oraz dwa nowe gatunki *Naiadites.* Charakterystycznymi dla tego poziomu są najliczniej występujące gatunki rodzaju *Carbonicola,* obfite występowanie *Anthraconaia lenisulcata;* być może okaże się także, iż nowe gatunki *Naiadites* będą cechowały tę część warstw jaklowieckich.

5) Następny ku górze poziom jest dobrze wyrażony w otw. Mszana B, gdzie leży 85 m ponad p. m. Enna I. Odpowiada mu niewątpliwie poziom w otw. Mszana 1, leżący ok. 73 m nad p. m. Enna, gdzie występuje charakterystyczny dla tego poziomu zespół dość licznych *Carbonicola exporrecta, C. protea* i *C. pseudacuta.*

6) W otworach Mszana 5, w odległości 94 m, Mszana 1 (94 m) i Skrzyszów 6 (92 m) nad p. m. Enna leży następny poziom. Fauna stąd pochodząca jest skąpa i mało charakterystyczna.

7) Słabo zaznacza się w otw. Mszana B w odległości 126 m nad p. m. Enna I poziom z fauną słodkowodną, któremu może odpowiadać poziom w otw. Turza 7, leżący 133 m nad p. m. Enna I. Fauna, poza *Carbonicola pseudacuta,* jest tu skąpa i banalna.

8) Również słabo jest wyrażony poziom ze skąpą fauną, stwierdzony w otw. Mszana 5, w odległości 106 m poniżej spągu p. m. Barbara III. Być może, że odpowiada mu poziom na kop. Rymer, leżący 99 m poniżej p. m. Barbara; tutaj fauna jest dość obfita. Częste są *Anthraconaia lenisulcata* i *Anthraconauta truemani;* inne gatunki rodzaju *Anthraconauta* są rzadsze. Ślady fauny słodkowodnej w otw. Mszana 1, w odległości 116 m poniżej spągu p. m. Barbara III, również mogą należeć do tego poziomu.

9) Dalszym poziomem z fauną o elementach słodkowodnych jest występujący w otw. Mszana 1 (85 m poniżej p. m. Barbara III), w otw. Mszana B — poziom dwudzielny, leżący 57-63 m poniżej spągu p. m. Barbara II-III, i w otw. Mszana 5 — leżący 66 m poniżej spągu p. m. Barbara III. Wreszcie do tegoż poziomu stratygraficznego mogą należeć poziomy faunistyczne z kop. Rymer i kop. Anna, znajdujące się ok. 78 m poniżej p. m. Barbara. Z fauny tego poziomu ważną skamieniałością jest *Anthraconaia* cf. *williamsoni*. Miejscami zwiększa się liczba okazów *Anthraconaia tchernyshevi*. Inne gatunki *Anthraconaia* i *Anthraconauta* są rzadkie i nie zdają się tworzyć typowego zespołu.

10) W wierceniach Wilchwy 4, o 9 m poniżej spągu p. m. Barbara III oraz Mszana 1, o 11 m poniżej spągu p. m. Barbara III, występuje fauna słodkowodna z domieszkami morskimi. Jest ona rzadka i nie tworzy charakterystycznego zespołu. Brak tu *Carbonicola*, rzadkie są *Anthraconaia*, liczniejsze *Anthraconauta*.

III. *Warstwy porębskie (18 poziomów)*

1) Najniżej leży poziom dwuławicowy w otw. Mszana 5, w odległości 1-5 m nad stropem p. m. Barbara I. Występuje tu licznie *Anthraconaia tchernyshevi*, rzadziej *A. lenisulcata*, *Anthraconauta belgica* i inne gatunki rodzaju *Anthraconauta*. Poziom ten w innych wierceniach nie został stwierdzony.

2) Drugi poziom stwierdzono również jedynie w otw. Mszana 5. 1 m powyżej stropu p. m. Barbara I. Tu znaleziono zaledwie 1 okaz *Anthraconaia bellula*.

3) Trzeci poziom w otw. Mszana A leży 27 m powyżej stropu p. m. Barbara I i w otw. Mszana B — 24 m powyżej stropu p. m. Barbara I. Występuje tu licznie *Anthraconaia lenisulcata*, rzadziej *Anthraconauta truemani* i *A. belgica*.

4) Słabo zaznaczający się poziom z fauną słodkowodną istnieje w otw. Mszana B, w odległości 33 m powyżej stropu p. m. Barbara I. Znalazłam tu jedynie dwa okazy *Carbonicola rectilinearis*. O 5 m wyżej w tymże otworze stwierdziłam *Naiadites* sp.; być może, że jest to ten sam poziom. W innych wierceniach nie został on zauważony.

5) Na kop. Rymer, w odległości 64 m powyżej stropu p. m. Barbara, znaleziono okaz *Naiadites elongata*. Nic więcej o tym poziomie nie wiadomo, nie zauważono go bowiem w innych wierceniach.

6) Poziom szósty zdaje się mieć znaczny zasięg. W otw. Mszana 1, w odległości 82 m ponad stropem p. m. Barbara II, występują w nim jedynie nieoznaczalne szczątki małżów słodkowodnych; w otw. Mszana A, w odległości 79 m powyżej stropu p. m. Barbara I, występują: *Carbonicola*

sp., *Anthraconaia lenisulcata* i *Anthraconauta belgica*. Wreszcie do tegoż poziomu wypada zaliczyć warstwę na kop. Rymer, leżącą 81 m powyżej p. m. Barbara; stąd pochodzą *Anthraconauta makowskii* i obfite skupienie *A. samsonowiczi*.

7) Jest to poziom stwierdzony w otw. Mszana B, w odległości 3 m poniżej spągu p. m. Gabriela; zawiera jedynie *Anthraconauta belgica*, z domieszką elementów morskich; o 6 m niżej znalazłam również ślady fauny słodkowodnej (*Anthraconaia* sp.); być może, że jest to ten sam poziom.

8) Poziom ten został stwierdzony jedynie w otw. Mszana 1, w odległości 14 m powyżej stropu p. m. Gabriela i w odległości 6 m poniżej spągu p. m. Koksowy. Charakteryzuje się on obecnością *Carbonicola discus*, bardzo licznymi *Anthraconaia bellula* oraz rzadkimi *A. lenisulcata* i *Anthraconauta makowskii*.

9) Poziom ten, ustalony w dwu otworach, zawiera domieszkę fauny morskiej. W otw. Mszana A leży on 10 m ponad stropem p. m. Koksowy w otworze zaś Mszana 1 — 4-5 m ponad stropem p. m. Koksowy. Są tu obecne *Anthraconaia bellula, A. lenisulcata, A. tchernyshevi* i rzadziej wszystkie cztery gatunki rodzaju *Anthraconauta*.

10) Poziom ten ustalono jedynie w otw. Mszana C, gdzie leży 41-44 m poniżej spągu p. m. Konrad. Są w nim obecne: *Anthraconaia lenisulcata*, *A. tchernyshevi* i *Anthraconauta belgica*.

11) Poziom jedenasty ma duży zasięg: w otw. Mszana A leży on 32 m poniżej p. m. Konrad, w otw. Wilchwy 4 — 35 m poniżej p. m. Konrad, w otw. Mszana C (gdzie jest dwudzielny) — 25-32 m poniżej p. m. Konrad, wreszcie w otw. Mszana 1 (również dwudzielny) — 36-38 m poniżej spągu p. m. Konrad. Są tu obecne *Anthraconaia bellula, A. lenisulcata, Anthraconauta truemani, A. belgica* i inne gatunki tych rodzajów nieco mniej liczne.

12) Ten poziom jest stwierdzony jedynie w otw. Mszana A, w odległości 17 m poniżej p. m. Konrad. Fauna jest tu skąpa i składa się z przedstawicieli rodzaju *Anthraconauta*.

13) W odległości 90 m powyżej stropu p. m. Konrad w otw. Mszana C leży poziom nieznany z innych wierceń i ze skąpą fauną *Anthraconauta belgica* i *A. samsonowiczi* oraz z domieszką fauny morskiej. Skąpe i nieoznaczalne szczątki fauny słodkowodnej z warstwy, leżącej w odległości 20 m ponad p. m. Konrad w otw. Wilchwy 4, nie zostały przez mnie wydzielone jako odrębny poziom.

14) W odległości 97 m powyżej stropu p. m. Konrad w otw. Mszana C leży następny poziom z obfitą fauną: jest tu liczna *Anthraconaia bellula*, rzadsza *A. lenisulcata* i *A. tchernyshevi*, dość liczna *Anthraconauta truemani* i inne gatunki tego rodzaju.

14a) Niepewna jest pozycja poziomu z fauną słodkowodną *(Anthraconaia lenisulcata, Anthraconauta makowskii),* stwierdzonego w otw. Wilchwy 4, w odległości 105 m powyżej p. m. Konrad. Możliwe, że nie odpowiada on poziomowi 13 (lub 14), ustalonemu w podobnej sytuacji do p. m. Konrad w pobliskim otworze Mszana C, lecz stanowi poziom samodzielny, nawet nieco głębszy, niż wspomniane poziomy, co wynika z profilów słupkowych S. Kozioła. Oznaczam go jako poziom 14a.

15) Na kop. Anna, w odległości 81 m ponad p. m. Emma, występuje poziom słodkowodny z *Anthraconaia tchernyshevi.*

16) Następnym wyższym z kolei jest poziom na kop. Rymer, leżący w odległości ok. 138 m powyżej p. m. Emma. Zawiera on liczne *Carbonicola discus, Anthraconaia bellula, A. lenisulcata, Anthraconauta belgica* i mniej liczne inne gatunki rodzaju *Anthraconaia* i *Anthraconauta.*

17) Jednym z wyższych wśród warstw porębskich, leżącym ok. 200 m ponad p. m. Emma, jest na kop. Hoym poziom z *Anthraconaia bellula,* z liczniejszą od niej *A. lenisulcata* i bardzo licznymi *Anthraconauta belgica* i *A. makowskii.*

18) Najwyższym poziomem wśród warstw porębskich jest poziom stwierdzony w otw. Marklowice 4. Leży on 35 m poniżej p. m. Roemer II i zawiera m. i. *Carbonicola* sp., *Anthraconaia lenisulcata* i *Anthraconauta belgica.*

Zakład Geologii Historycznej
Uniwersytetu Warszawskiego
Warszawa, listopad 1953

LITERATURA CYTOWANA

1. BOLTON H. Faunal horizons in the Bristol Coalfield. Quart. Journ. Geol. Soc., LXVII, p. 316-341. 1911.
2. CLIFT S. G. & TRUEMAN A. E. The sequence of the non-marine Lamellibranchs in the Coal Measures of Nottinghamshire and Derbyshire. Ibidem, LXXXV, p. 77-108. 1929.
3. CRAMER R. Die Fauna von Golonog. Jb. Preuss. Geol. L.-A., 31, 2. 1910. Berlin 1913.
4. CZARNOCKI St. Polskie Zagłębie Węglowe w świetle badań geologicznych ostatnich lat dwudziestu (1914-1934). P. I. G. Warszawa 1935.
5. DAVIES J. H. & TRUEMAN A. E. A revision of the non-marine Lamellibranchs of the Coal Measures. Quart. Journ. Geol. Soc. LXXXIII, p. 210-259. 1927.
6. DAWSON J. W. Note on the genus Naiadites as occurring in the coal formation of Nova Scotia. Ibidem, L, p. 435-437. 1894.
7. DEWAR W. Anthraconauta (Anthracomya) minima (Auctorum) and its associates in the Lancashire Coalfield. Bull. Geol. Surv. Gt. Britain, No. 1, p. 47-66. 1939.
8. DIX E. The Millstone Grit of Gower. Geol. Mag., LXVIII, p. 529-543. 1931.
9. DIX E. & TRUEMAN O. E. Some non-marine Lamellibranchs from the upper part of the Coal Measures. Quart. Journ. Geol. Soc. LXXXVII, p. 180-211. 1931.

10. DOKTOROWICZ-HREBNICKI ST. Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w r. 1928 na arkuszu Gołonóg mapy Polskiego Zagłębia Węglowego w skali 1 : 25.000. Pos. Nauk. P. I. G., Nr 24. Warszawa 1929.
11. DOKTOROWICZ-HREBNICKI ST. Arkusz Grodziec, zesz. 2. P. I. G. Warszawa 1935.
12. EAGAR R. M. C. The hinge of certain non-marine Lamellibranchs from the Lenisulcata zone of the Coal Measures. Geol. Mag., LXXXIII, 1. 1946.
13. EAGAR R. M. C. A revision of the sequence and correlation of the Lower Coal Measures west of Wigan. Quart. Journ. Geol. Soc., CVII, pt. 1, p. 23-50. 1951.
14. EAGAR R. M. C. Growth and variation in the non-marine Lamellibranch fauna above the Sand Rock Mine of the Lancashire Millstone Grit. Ibidem, XVII, pl. 4, p. 339-373. 1952.
15. EAGAR R. M. C. Some results of studies in the variation of certain British Carboniferous non-marine Lamellibranchs with respect to past ecology. 3-e Congr. Stratigr. Carbon., t. I, II. Heerlen 1951, Maestricht 1952, p. 173-187. 1952.
16. ETHERIDGE R. jr. The Invertebrate fauna of the Lower Carboniferous or Calciferous sandstone series of the Edinburgh. Quart Journ. Geol. Soc., XXXIV. 1878.
17. EVANS D. G. & JONES R. C. Notes on the Millstone Grit of the north crop of the S. Wales Coalfield. Geol. Mag., LXVI, p. 164-177. 1929.
18. FEDOTOV D. M. Kamennougolnye plastinčatožabernye molluski Doneckogo Bassejna. Trudy Vses. Geol.-Razv. Obied. SSSR. Moskwa-Leningrad 1932.
19. HIND W. On the affinities of Anthracoptera and Anthracomya. Quart. Journ. Geol. Soc. XLIX, 1893.
20. HIND W. Les faunes conchyliogiques du terrain houiller de la Belgique. Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg., VI. 1911.
21. JONES R. C. B. The stratigraphy of the Upper Coal Measures of S. Lancashire. Summ. Progr. Geol. Surv. for. 1933, pt. II, p. 1-9. 1938.
22. KARCZEWSKI ST. O faunie warstw podredenowych Dąbrowskiego Zagłębia Węglowego. Pam. Fizjogr., t. XVIII. Warszawa 1904.
23 KARCZEWSKI ST. O faune najdennoj v podredenovskich slojach Dombrovskogo kamennougolnogo bassejna. Trudy Varš. Obšč. Estestv., 1905.
24. KLEBELSBERG R. v. Die marine Fauna der Ostrauer Schichten. Jb. K. K. Geol. R.-A., Bd. 62, H. 3, 1912.
25. KOZIOŁ S. Fauna warstw ostrawskich na południe od Rybnika. S. 2 + 45 + 2, z mapką sytuac., tabelą rozmieszcz. poziomów morskich i 2 tabel. profilów słupkowych. Maszynopis w I. G. 1953.
26. LEBEDEV N. Ueber die Namurstufe im Donetzbecken. Zschr. Dt. Geol. Ges., Bd. 81. 1929.
27. LEITCH D. A statistical investigation of the Anthracomyas of the basal Similis-Pulchra zone in Scotland. Quart. Journ. Geol. Soc., XCVI, p. 13-37. 1940.
28. MACGREGOR M. A. D. & PRINGLE J. The Scottish Millstone Grit and its position in the zonal succession. Summ. Progr. Geol. Surv. for 1933, pt. II, p. 1-8. 1934.
29. MACGREGOR M. A. D. On the boring to prove the Limestone Coal Group near Hamilton, Lanarkshire. Ibidem, 1936, pt. II, p. 63. 1938.
30. MACLENNAN RHONA M. The association of Naiadites and Carbonicola in a part of the Central Coalfield of Scotland. Geol. Mag., LXXX, p. 52-55. 1943.
31. MAKOWSKI A. Próba porównania warstw ostrawskich karbonu rybnickiego i ostrawsko-karwińskiego. Pos. Nauk. P. I .G., Nr 24. Warszawa 1929.

32. MAKOWSKI A. Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych na arkuszu Wodzisław mapy Polskiego Zagłębia Węglowego w skali 1 : 25.000. Ibidem, Nr 27. Warszawa 1930.
33. MAKOWSKI A. Badania karbonu na kop. Emma w pow. rybnickim. Ibidem, Nr 30. Warszawa 1931.
34. MAKOWSKI A. O poziomach faunistycznych na kopalniach rybnickich. Ibidem, Nr 33. Warszawa 1932.
35. MAKOWSKI A. Badania stratygraficzne karbonu produktywnego na kopalniach rybnickich, wykonane w r. 1933. Ibidem, Nr 39. Warszawa 1934.
36. MAKOWSKI A. Podział warstw ostrawskich na kopalniach rybnickich Górnego Śląska na podstawie poziomów faunistycznych. Ibidem, Nr 42. Warszawa 1935.
37. MAKOWSKI A. O tworzeniu się pokładów polskich węgli karbońskich w wodzie słodkiej. Ibidem, Nr 45. Warszawa 1936.
38. MAKOWSKI A. Dalsze badania nad serią warstw ostrawskich na Górnym Śląsku. Ibidem, Nr 48. Warszawa 1937.
39. MAKOWSKI A. Ueber die faunistischen Horizonte und die Oscillationserscheinungen im Rybniker Karbon. 2-e Congr. Stratigr. Carbon., Heerlen, C.-R., p. 623-640. 1937.
40. MICHAEL R. Die Geologie des oberschlesischen Steinkohlenbezirkes. Abh. Geol. L.-A., N. F., H. 71. 1913.
41. NIEWIESTIN A. Badania geologiczne warstw nadredenowych niecki bytomskiej. Odb. z IV Roczn. P. T. Geol. Kraków 1927.
42. PATTEISKY K. Die Geologie und Fossilführung der mährisch-schlesischen Dachschiefer- und Grauwackenformation. Troppau 1929.
43. PATTEISKY K. & FOLPRECHT J. Die marinen Horizonte der Ostrauer Schichten. Zschr. Oberschles. Berg- u. Hüttenm. Ver. 68. Katowice 1929.
44. PETRASCHECK W. Die Kohlenreviere von Ostrau-Karwin-Krakau. Ibidem, 67. Katowice 1928.
45. PRINGLE J. & GEORGE N. British regional geology. South Wales. Geol. Surv., Mus. London 1948.
46. PRUVOST P. La faune continentale du terrain houiller du Nord de France. Mém. Carte Géol. France, p. 3-30. 1919.
47. PRUVOST P. Les divisions paléontologiques dans le terrain houiller de l'Europe occidentale d'après les caractères de la faune limnique. C.-R. 13-e Congr. Géol. Intern. 1922, p. 639-653. 1923.
48. PRUVOST P. La faune continentale du terrain houiller de la Belgique. Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg., No. 44, p. 218-256. 1930.
49. ROEMER F. Ueber eine marine Conchylienfauna im productiven Steinkohlengebirge Oberschlesiens. Zschr. Dt. Geol. Ges., Bd. 15. 1863.
50. SCHMIDT A. Einige Anthracosiiden aus den Ostrauer Schichten. Jb. K. K. R.-A., Bd. LIX, p. 773. 1910.
51. SCHMIDT H. Tierische Leitfossilien des Karbon. 1929.
52. SCHMIDT H. Die Frage der Brackwasserfaunen im Karbon. 3-e Congr. Stratigr. Carbon, t. II. Heerlen 1951 - Maestricht 1952, p. 551-554, 1952.
53. SCHWARZBACH M. Die Muscheln im Oberkarbon Oberschlesiens. Jber. Geol. Ver. Oberschles., I Teil. 1939.
54. SIMPSON B. On the presence of the zones of Anthracomya lenisulcata and Carbonicola ovalis in the Coal Measures of North Devon. Geol. Mag. LXX, p. 443-436. 1933.
55. SMITH B. & GEORGE N. British regional geology. North Wales. London 1948.

56. STUBBLEFIELD C. J. & TRUEMAN A. L. The faunal sejuence in the Kent Coalfield. Geol. Mag., LXXXIII, No. 6. 1946.
57. TCHERNYSHEV B. Carbonicola, Anthracomya and Naiadites of the Donetz Basin. Trans. Geol. Surv. USSR., Fasc. 72. 1931.
58. TONKS L. H. Marine and freshwater fossils from the Middle Coal Measures of Ryhope, Co. Durham. Bull. Geol. Surv. Gr. Britain, No. 1. 1939.
59. TRUEMAN A. E. Notes on the fossils from the Lower Coal Measures in Messrs. Jarmain's Boring, Kirkheaton. T. I. The non-marine shells. Summ. Progr. Geol. Surv. for 1933, pt. II, p. 45-47. 1934.
60. TRUEMAN A. E. The Lamellibranch zones of the South Staffordshire Coalfield. Geol. Mag., LXXVII, p. 28-41. 1940.
61. TRUEMAN A. E. Supposed commensalism of Carboniferous Spirorbids and certain non-marine Lamellibranchs. Ibidem, LXXIX, p. 312-320. 1942.
62. TRUEMAN A. E. Stratigraphical problems in the coal measures of Europe and North America. Quart. Journ. Geol. Soc., CII. 1946.
63 TRUEMAN A. E. & WEIR J. A monograph of British Carboniferous non-marine Lamellibranchia. Palaeont. Soc., pt. I—1946, II—1947, III—1947, IV—1948, V—1951, VI—1952, 1946-1952.
64. WEHRLI M. Die Fauna der westfälischen Stufe A und B der Bochumer Mulde zwischen Dortmund und Kamen (Westfalen). Palaeontogr., LXXIV, p. 93-134. 1931.
65. WEHRLI M. Die Süsswassermuscheln des Ruhrkarbons. W monografii: P. Kukuk, Geologie des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes. Textband. S. 124-128. J. Springer. Berlin 1938.
66. WIŚNIOWSKI T. Zur Kenntnis der Kohlenformation der Gegend von Krakau. Extr. Bull. Acad. Sci. Cracovie. 1911.
67. WRAY D. A. & TRUEMAN A. E. The fauna of the Lower Coal Measures in West Yorkshire. Summ. Progr. Geol. Surv. for 1933, pt. II, p. 37-45. 1934.
68. WRIGHT W. B. The freshwater fauna of the Lower Coal Measures of Lancashire. Ibidem, 1933, pt. II, p. 8-23. 1934.
69. WRIGHT W. B. Variations of freshwater shells in the Lower Coal Measures of Lancashire. Ibidem, 1933, p. 24-36. 1935.
70. WRIGHT W. B. The Anthracomyas of the Lancashire Coal Measures and the correlation of the latter with the Coal Measures of Scotland. Ibidem, 1936. pt. II, p. 10-26. 1938.
71 WRIGHT W. B. Subzones of the productive Coal Measures of Yorkshire. Bull. Geol. Surv. Gt. Britain, No. 1, p. 37-46. 1939.
72. ZITTEL K. Osnovy paleontologii (paleozoologija). Č. I. Bespozvonočnye. L.-M. (Lamellibranchiata. Pererabotano V. F. Pčelincevym, A. K. Alekseevym, L. D. Kiparisovoj, T. A. Mordvilko, V. S. Slodkevičem i D. M. Fedotovym). 1934.

Fig. 1 - 3

Anthraconaia tchernyshevi n. sp.

1 — Wnętrze skorupki prawej — Otw. Turza 7, próbka 9; warstwy jaklowieckie × 2
2 — Skorupka lewa — Kop. Rymer, próbka 3; warstwy porębskie × 3
3 — Holotyp, skorupka lewa — Otw. Turza 7, próbka 105; warstwy jaklowieckie × 3

Fig. 4 - 7

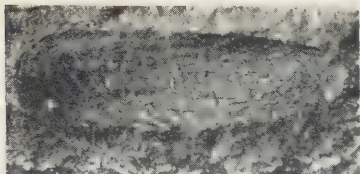
Anthraconauta truemani n. sp.

4 — Holotyp, skorupka lewa — Otw. Mszana C, próbka 140; warstwy porębskie × 3
5 — Skorupka prawa — Kop. Rymer, próbka 31; warstwy jaklowieckie × 3
6 — Skorupka prawa — Otw. Mszana A, próbka 82; warstwy porębskie × 3
7 — Skorupka prawa — Otw. Turza 7, próbka 128; warstwy gruszowskie × 3

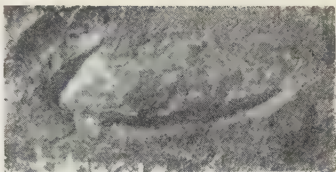
Fig. 8

Anthraconauta makowskii n. sp.

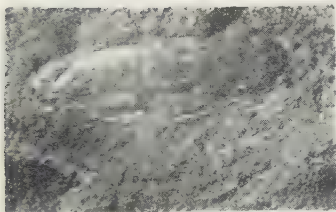
8— Skorupka lewa — Kop. Hoym, próbka 40; warstwy porębskie × 3



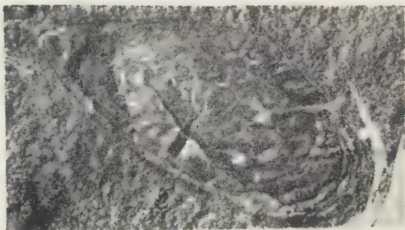
1



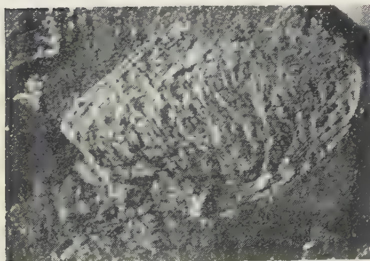
2



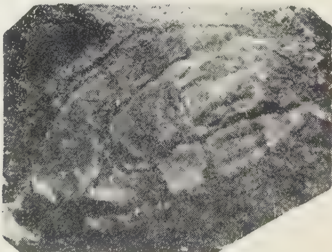
3



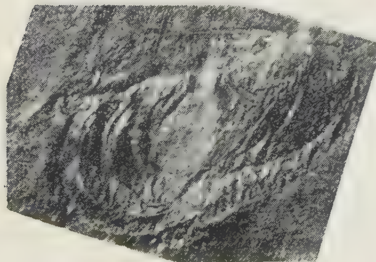
4



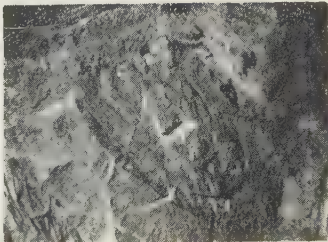
5



6

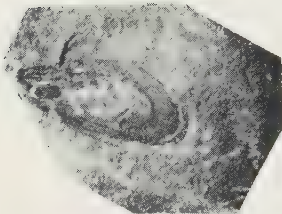


7

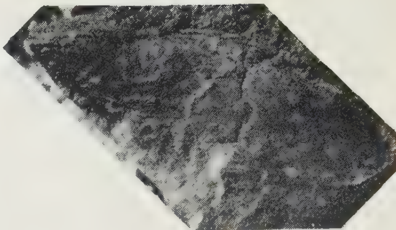


8

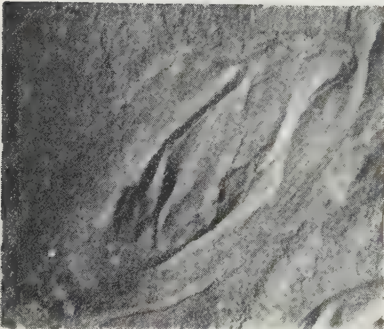
Fig. 1 - 8



1



2



4



3



5



6

Fig. 1 - 6

Fig. 1 - 3

Anthraconauta samsonowiczi n. sp.

1 — Holotyp, skorupka lewa — Kop. Rymer, próbka 27; warstwy jaklowieckie × 3,5

2 — Skorupka lewa obcięta przez koronkę — Otw. Turza 7, próbka 98; warstwy jaklowieckie × 2

3 — Skorupka prawa — Kop. Rymer, próbka 8; warstwy porębskie × 3

Fig. 4

Anthraconauta makowskii n. sp.

4 — Holotyp, skorupka prawa — Kop. Rymer, próbka 18; warstwy jaklowieckie × 3

Fig. 5 - 6

Anthraconauta samsonowiczi n. sp.

5 — Skupienie — Kop. Rymer, próbka 16; warstwy porębskie × 2

6 — Skupienie — Kop. Rymer, próbka 16; warstwy porębskie × 2

STANISŁAW DŻUŁYŃSKI i WITOLD ŻABIŃSKI

Ciemne wapienie w jurze krakowskiej

Wapienie górno-jurajskie okolic Krakowa są białe lub jasnoszare. Nie różnią się one pod tym względem od innych wapieni osadzonych w malmie na obszarze Europy środkowej. Stąd też wywodzi się nazwa „jury białej" dla okresu górno-jurajskiego.

Wśród tych jasnych wapieni krakowskiego malmu występują jednak miejscami, w nieznacznych ilościach, wapienie ciemnoszare lub niebieskawo-szare, powleczone na wietrzejącej powierzchni rdzawym lub niekiedy czerwonawym nalotem tlenków żelaza. Skały te, znajdowane w oddzielnych i luźnych kawałkach, tak się różnią swoim zewnętrznym wyglądem od zwyczajnych wapieni jurajskich, że wywołują wrażenie, jak gdyby pochodziły z jakiejś innej formacji geologicznej. Ciemne wapienie jurajskie dotychczas nie były opracowane, w literaturze zaś geologicznej wspominają o nich tylko A. Gaweł *(2)* i St. Dżułyński *(1)*. A. Gaweł, opisując dolomity w jurze krakowskiej (Pychowice), podaje wiadomość o występowaniu w niej wapieni „zabarwionych od drobno rozsianego pirytu na kolor ciemno-szary" (l. c., s. 296). St. Dżułyński również ogranicza się do ogólnej wzmianki o istnieniu wśród jasnych wapieni jurajskich okolic Krakowa partii ciemnych, których zabarwienie pochodzi prawdopodobnie od siarczku żelaza.

Ciemne wapienie są dość rozpowszechnione w jurze krakowskiej, aczkolwiek nigdzie nie występują w większych ilościach. Poniżej zamieszczamy opis kilku ciekawszych odsłonięć tych skał.

Tęczynek

Duże odsłonięcie ciemnych wapieni jurajskich znajduje się w kamieniołomie, założonym na krawędzi rowu krzeszowickiego między Tęczynkiem a Gwoździcem (w okolicy osiedla Rzeczki). W kamieniołomie

tym eksploatowane są nieuwarstwione wapienie skaliste z wyższego ogniwa oksfordu, prawdopodobnie z poziomu z *Peltoceras bimammatum*. We wschodniej ścianie kamieniołomu, zwłaszcza w jej części dolnej, odsłaniają się ciemne wapienie, które mają tu wygląd żył przebiegających nieregularnie w obrębie wapieni jasnych (fig. 1). Niektóre odgałęzienia

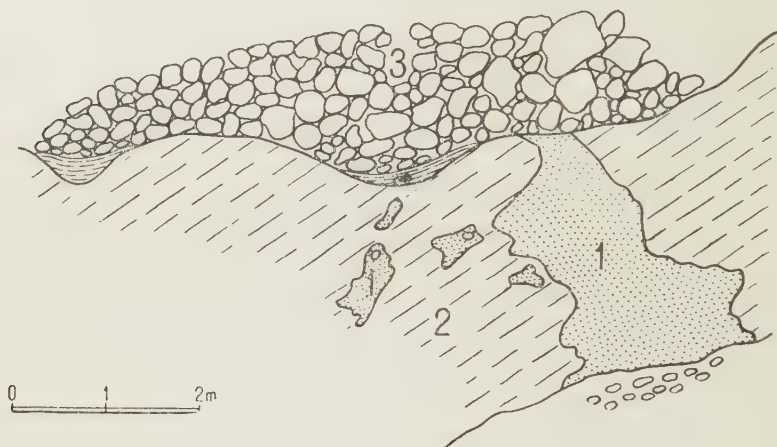


Fig. 1

Sposób występowania ciemnych wapieni w Tęczynku

1 wapień jurajski zabarwiony pirytem, *2* wapień jurajski niezmieniony, *3* zlepieniec wapienny lądowy (trzeciorzęd?)

owych „żył", widziane w przekroju na ścianie kamieniołomu, wyglądają jak niebieskawo-szare plamy o okrągłych lub nieregularnych zarysach, otoczone zewsząd niezmienionym jasnym wapieniem jurajskim. Również wśród tych ciemnych wapieni znajdują się mniejsze lub większe części skały, które nie uległy zmianom i zachowały pierwotną jasną barwę. Granica między ciemnym a jasnym wapieniem jest zasadniczo ostra. Największa „żyła" ciemnego wapienia, odsłonięta w tej części kamieniołomu, cienieje ku górze. W stropie odkrytych tutaj wapieni jurajskich kontaktuje ona z utworem, który jest najprawdopodobniej zlepieńcem piedmontowym lub wypełnieniem starej jamy krasowej, przypuszczalnie wieku przedtortońskiego. Utwór ten, leżący na nierównej i wyżartej powierzchni wapieni skalistych, składa się na ogół z mniej lub bardziej obtoczonych głazów wapieni jurajskich, rzadkich fragmentów skał kredowych, otoczaków kwarcowych i różnobarwnych iłów niepewnego pochodzenia. W iłach tych znaleziono nieznaczne konkrecyjne skupienia kalcjostroncjanitu.

Wśród głazów i fragmentów skalnych, leżących na nierównej powierzchni wapieni jurajskich, znajdują się również okruchy ciemnych wapieni. Ostrokrawędziste okruchy tych skał, spojone kalcytem, zostały także znalezione w rozwartych szczelinach wśród wapieni skalistych.

Ciemny wapień z opisywanego odsłonięcia daje w szlifach mikroskopowych obraz typowy dla jurajskich wapieni skalistych tego rejonu. Jest to skała o strukturze pseudo-oolitowej, oolitowej lub gruzłowej (structure grumeleuse, wg L. Cayeux). Zabarwienie skały pochodzi od rozsianego w niej drobnego pyłu pirytu. Kryształki pirytu są zwykle bezładnie rozrzucone w całej masie skały, niekiedy jednak skupiają się wyraźnie na obwodzie pseudo-oolitów i oolitów, a także w szczelinach lub wzdłuż szczelinek wypełnionych kalcytem (pl. I, fig. 1 i 2).

Z ciemnego wapienia wykonano analizę chemiczną, której wyniki przytaczamy poniżej:

SiO_2	0,29
Al_2O_3	0,23
Fe_2O_3	0,05
P_2O_5	0,05
CaO	54,75
MgO	0,56
FeS_2	0,11
strata praż.	43,80
	99,84

Zabierzów

Ciekawe odsłonięcia ciemnych wapieni jurajskich i kredowych znajdują się w kamieniołomie w Zabierzowie. We wschodniej ścianie najniższego poziomu kamieniołomu, w części obecnie nie eksploatowanej, widoczne są na tle jasnych wapieni skalistych ciemne żyłki, zabarwione przez rozsiany w drobnej ilości piryt. Miejscami biegną one po liniach widocznych spękań, które były prawdopodobnie drogami doprowadzającymi roztwory mineralizujące. Na zachodniej ścianie wyższego poziomu eksploatacyjnego odsłonięty jest ciemny wapień wśród zapadających ku NW ławic wapieni jurajskich. W przekroju uwidacznia się on jako smuga o miąższości kilkudziesięciu centymetrów, rozpostarta pomiędzy widocznymi fugami.

W tym samym kamieniołomie występują również zmienione wapienie turońskie, zabarwione drobną ilością rozproszonego w nich pirytu na kolor ciemnoniebieskawo-szary (pl. I, fig. 3). Odsłonięcie ich znajduje się przy końcu przekopu prowadzącego do kamieniołomu. Na zachodniej ścianie tego przekopu jest niezbyt wyraźnie odsłonięty uskok[1], dopro-

[1] Jest to jeden z uskoków południowej krawędzi rowu krzeszowickiego.

wadzający wapienie jurajskie południowego skrzydła (wiszącego) do anormalnego styku z wapieniami piaszczystymi turonu i wyżej z opoką senońską (skrzydło zrzucone). Wspomniane ciemne wapienie turońskie znajdują się bezpośrednio przy uskoku. W szlifach mikroskopowych widzimy drobne kryształki pirytu, rozsiane nierównomiernie w masie otwornicowego wapienia turońskiego (pl. I, fig. 3).

Witkowice

W dnie potoku Garliczka, w północnej części wsi Witkowice, znajduje się odkrywka ciemnych wapieni jurajskich i ciemnych zlepieńców cenomańskich. Odsłonięcie to jest widoczne na niewielkim progu w korycie potoku[2]. Ściemnione wapienie skaliste odpowiadają tu swoim pokrojem opisanym już poprzednio zmienionym wapieniom jurajskim z innych odsłonięć. Na wapieniach jurajskich leży w tych okolicach zlepieniec zaliczany do cenomanu (*8*). Wapienne spoiwo tego zlepieńca ma na ogół barwę jasną. W miejscu jednak, w którym zlepieniec ten spoczywa na zmienionych wapieniach jurajskich, przybiera on również barwę ciemnoniebieskawo-szarą. Zabarwienie to, podobnie jak w przypadku wapieni skalistych, jest wywołane obecnością drobnej ilości rozsianego w skale pirytu. Minerał ten skupia się głównie w spoiwie zlepieńca, występuje jednak także w szczelinach otoczaków kwarcowych. Należy podkreślić, że masa objętego mineralizacją wapienia jurajskiego i zlepieńca cenomańskiego, podobnie jak w innych opisanych przypadkach, jest niewielka i w zasięgu swoim ograniczona.

Opisywana odkrywka znajduje się bezpośrednio przy uskoku o kierunku równoleżnikowym. Uskok ten, którego powierzchnia przesunięcia nie jest w tym miejscu odsłonięta, należy do dyslokacji pokredowych. ograniczających od północy rów krzeszowicki (fig. 2).

Wyniki analizy chemicznej zmineralizowanego wapienia jurajskiego z Witkowic podane są poniżej:

SiO_2	0,37
Al_2O_3	0,25
Fe_2O_3	0,12
P_2O_5	0,03
CaO	54,18
MgO	1,02
FeS_2	0,23
strata praż.	43,69
	99,89

[2] Na obecność ciemnych wapieni w tym miejscu zwrócił nam uwagę dr J. Premik.

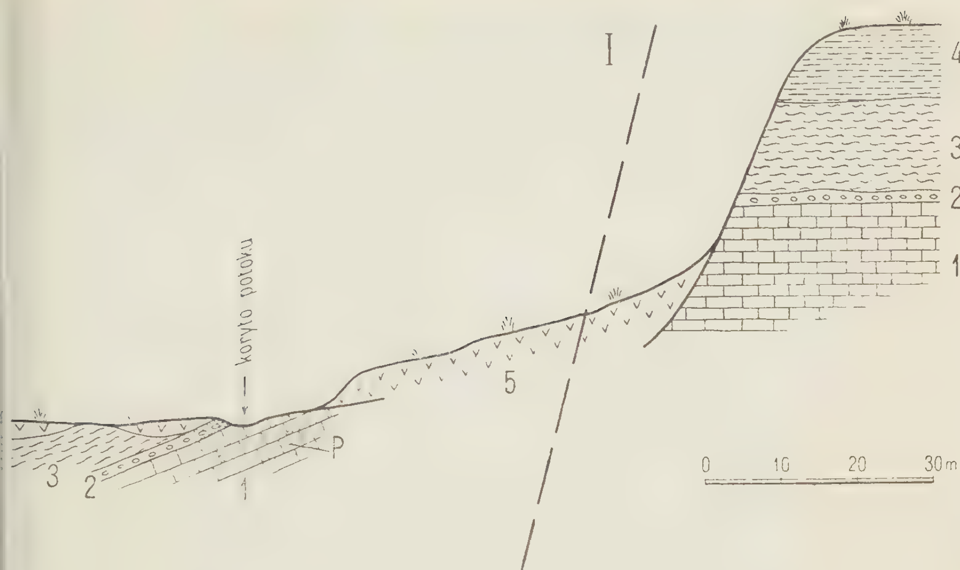


Fig. 2
Odkrywka spirytyzowanych ciemnych wapieni jurajskich i zlepieńca cenomańskiego w Witkowicach
1 wapień jurajski (malm), *P* spiryztowane partie wapienia jurajskiego i zlepieńca cenomańskiego, *2* zlepieniec cenomański, *3* opoka senońska, *4* less, *5* rumosz, I uskok

Samborek

Odsłonięcie ciemnych wapieni skalistych i dolomitów w Samborku znajduje się w obrębie małego przechylonego ku północy bloku jurajskiego, położonego w pobliżu tektonicznej krawędzi zrębu tynieckiego. Wapienne wzgórze Samborka jest zewsząd otoczone uskokami i znajduje się w strefie dyslokacji południowego brzegu Wyżyny Krakowskiej.

Wapienie odsłonięte w południowym stoku wzgórza są pokruszone tektonicznie i w znacznej mierze zdolomityzowane. Dolomity wyróżniające się swoją brunatno-szarą barwą występują w obrębie wapieni w postaci nieregularnych żył i soczewkowatych gniazd. Wśród tych dolomitów i wapieni znajdują się partie skały zabarwione na kolor ciemnoniebieskawo-szary, o nieregularnych lecz wyraźnych zarysach. Jak wykazują badania mikroskopowe i analiza chemiczna, substancją barwiącą jest i w tym przypadku rozproszony w drobnych ilościach piryt. Należy podkreślić, że w obrębie zmineralizowanych wapieni jurajskich Samborka daje się zauważyć duża zmienność cech litologicznych i składu chemicznego. Można prześledzić na niewielkiej przestrzeni przejścia od partii silnie zdolomityzowanych, o pokroju cukrowatym, z zawartością magnezu przekraczającą 18% MgO (p. analiza), do wapieni słabo zaledwie dotkniętych procesem dolomityzacji.

Do analizy chemicznej, której wyniki zamieszczamy poniżej, wy brane zostały dwie próbki zmineralizowanych wapieni jurajskich z Sam borka. Jedna z nich, odznaczająca się pokrojem cukrowatym i słabą reak cją z HCl, pozwalała przypuszczać, że mamy do czynienia z typowym dolomitem. Druga wybrana została spośród wapieni zabarwionych najsil niej na kolor niebieskawo-szary przez rozsiany w nich piryt.

	Ciemny wapień	*Dolomit*
SiO_2	0,43	7,54
Al_2O_3	0,33	0,21
Fe_2O_3	0,12	1,59
P_2O_5	ślad	0,02
CaO	53,55	29,19
MgO	1,82	18,47
FeS_2	0,53	—
strata praż.	43,38	42,78
	100.16	99,80

Jak widać z wyników analizy, skała silnie zabarwiona pirytem jes stosunkowo uboga w MgO, którego niska zawartość pozwala określić t skałę jako słabo zdolomityzowany wapień. Natomiast w typowym dolo micie pirytu nie stwierdzono. Fakty te potwierdzają obserwacje szlifów mikroskopowych.

Z innych miejsc występowania ciemnych wapieni jurajskich zasłu gują na uwagę odsłonięcia w kamieniołomie na tektonicznej krawędzi zrę bu Kajasówki (fig. 3) oraz w dawnym łomie klasztornym na Bielanach gdzie wyraźnie widać związek zachodzący między mineralizacją wapienia a jego spękaniami, drobne bowiem ilości pyłu pirytowego pojawiają się wzdłuż nieregularnych spękań. Odsłonięcie na Bielanach znajduje się również na linii uskoku, ograniczającego od pd.-wschodu element zrębowy Lasu Wolskiego.

W dawnym kamieniołomie Libana w Podgórzu jeszcze do niedawna można było oglądać w ścianie łomu wąską smugę barwy niebieskawo-szarej, ciągnącą się pośrodku ławicy wapienia na przestrzeni kilkunastu metrów. Widoczna w przekroju smuga miała kilkanaście centymetrów szerokości. Wspomniane ciemne wapienie zostały już ostatnio wyeksploatowane, co pozwoliło ustalić, że smuga ta była przekrojem płaskiej nieregu-

larnej soczewki o niewielkim zasięgu poziomym. Roztwory, które wywołały mineralizację wymienionej ławicy wapienia, przywędrowały tu przypuszczalnie drogą pionowego pęknięcia, wzdłuż którego można było zauważyć pirytyzację wapienia.

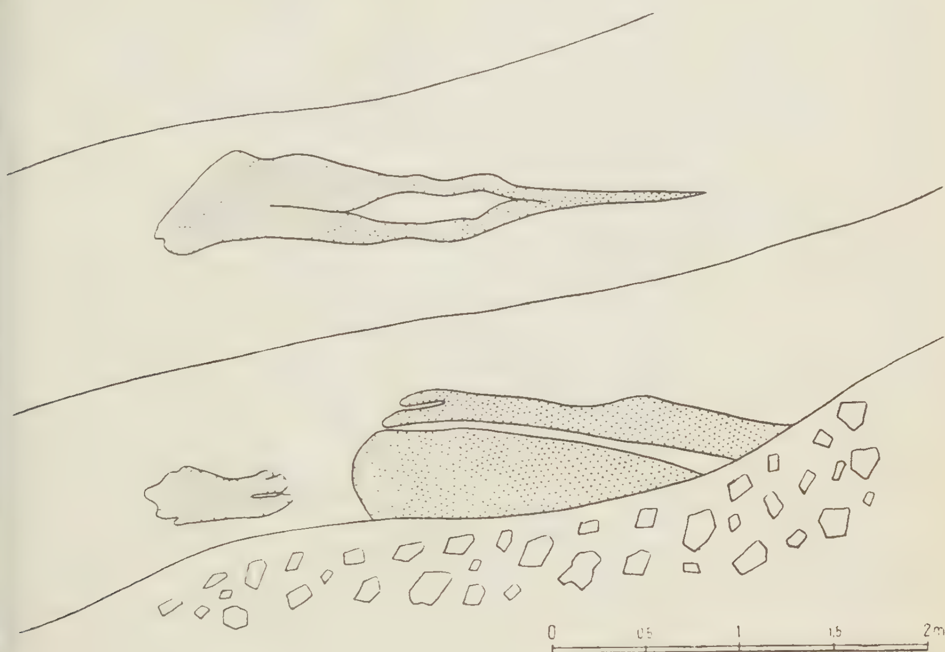


Fig. 3

Formy występowania spirytyzowanych wapieni (miejsca zakropkowane) w okolicy Przegini (na Kajasówce)

W kamieniołomie na południe od Brodeł, położonym w pobliżu kopanek w glinach morenowych Czarnego Lasu, znajdują się silnie zabarwione rozsianym siarczkiem żelaza wapienie płytowe z niższej części poziomu z *Peltoceras transversarium*. Wapienie te są jednak zbyt słabo odsłonięte, by można było stwierdzić ich rozprzestrzenienie oraz sposób ich występowania.

Prócz wymienionych odsłonięć ciemnych wapieni jurajskich znane są również odsłonięcia w innych miejscowościach, jak np. w okolicy Trzebini, Giebułtowa, Iwanowic[3].

---

[3] Informację o występowaniu ciemnych wapieni w Giebułtowie i Iwanowicach zawdzięczamy mgr. St. Bukowemu.

WNIOSKI

Dotychczasowe obserwacje pozwalają na stwierdzenie, że jedyną substancją barwiącą opisywane wapienie na kolor niebieskawo-szary jest rozsiany w drobnych ilościach krystaliczny siarczek żelaza (piryt). Zawartość tego minerału w zbadanych przez nas skałach dochodzi zaledwie do 0,5%. Rozpatrując miejsca występowania zabarwionych pirytem wapieni jurajskich widzimy, że znajdują się one zawsze w pobliżu dyslokacji, wyznaczających główne elementy zrębowe i rowy tektoniczne Wyżyny Krakowskiej. Niejednokrotnie udało się stwierdzić niewątpliwy związek pirytyzacji ze spękaniami.

W znacznej większości opisanych przez nas przypadków drobno rozsiany w skale piryt jest niewąpliwie epigenetyczny. Świadczy o tym wymownie fakt, że w Zabierzowie i Witkowicach mineralizacja pirytowa obejmuje nie tylko wapienie jurajskie, lecz również leżące bezpośrednio na nich utwory kredowe, a mianowicie cenoman i turon, przy bardzo niewielkim rozprzestrzenieniu poziomym. Na epigenetyczny charakter tej mineralizacji wskazują również formy jak gdyby żyłowego występowania ciemnych wapieni w niektórych odkrywkach (np. w Tęczynku lub na Bielanach). Należy również podkreślić, że sposób wykształcenia wapieni górno-jurajskich wskazuje na to, że osadzały się one zasadniczo w warunkach utleniających (*1*), syngenetyczne przeto tworzenie się pirytu w większych ilościach jest mało prawdopodobne. Zrozumiałą jest rzeczą, że w osadzie gromadzącym się na dnie morza jurajskiego mogły powstać lokalnie warunki redukcyjne przy rozkładzie materii organicznej przysypanej mułem wapiennym. Mogły też w tych okolicznościach utworzyć się nieznaczne ilości syngenetycznego siarczku żelaza, nie mające jednak nic wspólnego z opisywanymi przez nas przypadkami.

Obecność wtórnego pirytu w utworach turońskich świadczy dobitnie o poturońskim wieku tej mineralizacji. Jak dotąd, nie udało się stwierdzić, czy obejmuje ona również utwory senońskie. Sam charakter tych osadów, a zwłaszcza obecność iłów i margli w spągu senonu, były może przeszkodą dla rozprzestrzeniania się utworów mineralizujących. Występowanie objawów pirytyzacji epigenetycznej w niewątpliwym często związku z uskokami wieku pokredowego (np. w Witkowicach) pozwala jednak określić wiek mineralizacji pirytowej jako trzeciorzędowy. Zdaje się o tym świadczyć obserwacja A. Gawła (*2*), który podaje, że piryty znajdują się w żyłach krzemionkowych, wypełniających rozszerzone szczeliny ciosowe w jurze. Skądinąd wiadomo, że ta wtórna krzemionka utworzyła się po kredzie, ponieważ przenika ona spękania w senonie (5) i rozlewa się po powierzchniach abrazyjnych na jurze w spągu senonu.

Zebrane dotychczas spostrzeżenia nie pozwalają jeszcze na ustalenie stosunku ciemnych wapieni do dolomitów w jurze krakowskiej.

A. Gaweł (2), który stwierdził obecność ciemnoszarych pirytowych wapieni wśród dolomitów w Pychowicach, uważał, że piryt rozsiany w tych wapieniach jest syngenetyczny, a jego obecność w wapieniu uwarunkowała proces dolomityzacji (przez wody morza senońskiego). W przypadku opisywanych przez nas dolomitów z Samborka wydaje się, że fragmenty znajdujących się wśród nich ciemnych wapieni zawierają piryt epigenetyczny. Swoim pokrojem i sposobem występowania nie różnią się one bowiem od innych wapieni jurajskich z niewątpliwie epigenetycznym pyłem pirytowym. Ponieważ zaś, jak już o tym wspominaliśmy, skałka z objawami mineralizacji w Samborku leży w strefie uskokowej i jest silnie pokruszona i spękana, przeto infiltracja roztworów mineralizujących była tu bardzo prawdopodobna. Dlatego w naszym przypadku nie można zastosować hipotezy A. Gawła w celu określenia, która z dwóch opisywanych mineralizacji jest starsza.

W szlifach mikroskopowych, wykonanych z nieco zdolomityzowanego ciemnego wapienia z Samborka, można zauważyć, że ziarenka pirytu grupują się często równolegle do zarysów romboedrycznych kryształków dolomitu i zdają się być przez dolomit obrośnięte (pl. I, fig. 4).

Wydaje się bardzo prawdopodobne, że dolomityzacja wapieni jurajskich, podobnie jak ich pirytyzacja, jest również epigenetyczna. Przypuszczalnie jest ona także związana ze spękaniami tektonicznymi. W każdym razie, znane odkrywki dolomitów znajdują się bądź bezpośrednic przy uskokach, bądź też w ich sąsiedztwie.

A. Gaweł, opisując utwory szczelinowe w wapieniach pychowickich, podaje, że wzdłuż jednej ze szczelin wypełnionej kalcytem wapień „posiada odcień szary, pochodzący od delikatnych pyłków siarczków żelaza" (2, s. 298). Zdaniem tego autora, piryt w tym przypadku jest epigenetyczny, a mianowicie utworzył się on pod wpływem wód lub wyziewów z siarkowodorem, przepływających wspomnianą szczeliną. Wydaje się prawdopodobne, że w ten sposób mogły się również utworzyć opisane przez nas ciemne wapienie. Nie wiadomo jednak dokładnie, skąd się wzięły roztwory z siarkowodorem, czy przywędrowały one od góry (z miocenu), czy od dołu.

Zagadnienie mineralizacji w jurze i kredzie Wyżyny Krakowskiej jest dotychczas mało poznane. Mineralizacja ta, bardzo słabo rozwinięta, obejmująca znikomo małe odcinki skał i nie posiadająca wartości gospodarczej, nie była przedmiotem badań. W literaturze geologicznej spotykamy wzmiankę o sporadycznym występowaniu w wapieniach jurajskich grudek galeny niepewnego pochodzenia (7). O pirytach w szczelinach krasowych wapieni jurajskich w okolicy Olkusza pisze Cz. Kuźniar *(3)*, z krakowskiego zaś senonu znane są haczetyny (4), które według J. Morozewicza *(6)* utworzyły się pod wpływem wód hydrotermalnych.

LITERATURA CYTOWANA

1. DŻUŁYSKI ST. Powstanie wapieni skalistych jury krakowskiej (The origin of the Upper Jurassic limestones in the Cracow area). Roczn. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. XXI. Kraków 1952.
2. GAWEŁ A. Dolomityzacja w wapieniach jurajskich okolic Krakowa (Dolomitisation des calcaires jurassiques des environs de Cracovie). Ibidem, t. XVIII. Kraków 1949.
3. KUŹNIAR CZ. Złoża pirytu w okolicy Kluczów pod Olkuszem (Les gisements de pyrite dans les environs de Klucze près d'Olkusz). Spraw. P. I. G. (C.-R. Serv. Géol. Pol.), t. III, s. 1-2. Warszawa 1925.
4. KUŹNIAR W. Występowanie haczetynu w Bonarce pod Krakowem. Kosmos. Lwów 1909.
5. KUŹNIAR W. & ŻELECHOWSKI W. Materiały do poznania stosunku Karpat do ich przedgórza na przestrzeni od Morawskiej Ostrawy po Kraków. Przegl. Górn.-Hut., Nr 11-16 (384-389). Dąbrowa Górnicza 1927.
6 MOROZEWICZ J. O haczetynie i jego Bonarskiem złożu (Ueber den Hatchettin und sein Vorkommen in Bonarka bei Krakau). Kosmos, XXXIV. Lwów 1909.
7. WIŚNIOWSKI T. Mikrofauna iłów ornatowych okolicy Krakowa. Cz. I: Otwornice górnego kellowayu w Grojcu. Pam. Wydz. Mat.-Przyr. A. U., t. XVII. Kraków 1890.
8 ZARĘCZNY ST. Atlas geologiczny Galicyi. Tekst do zeszytu 3. Kraków 1894.

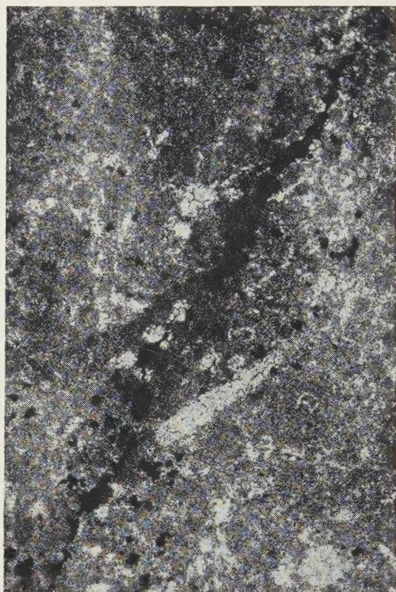


Fig. 1



Fig. 2

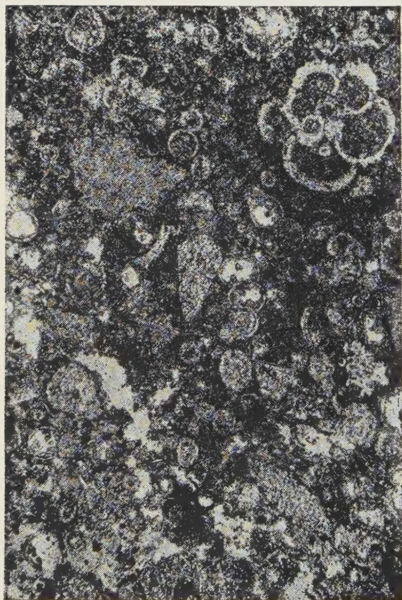


Fig. 3

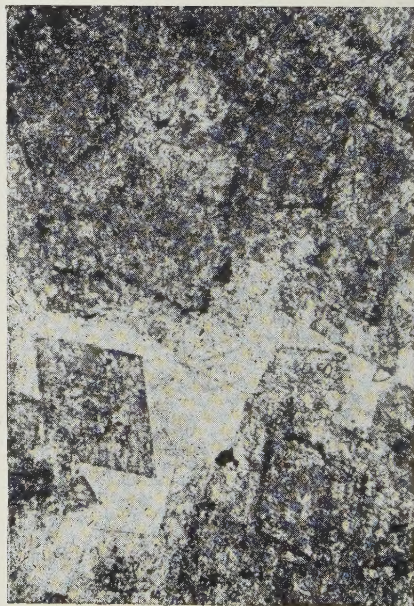


Fig. 4